

DIN EN 14752

ICS 45.140

Entwurf

Einsprüche bis 2017-11-01
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 14752:2015-05

**Bahnanwendungen –
Seiteneinstiegssysteme für Schienenfahrzeuge;
Deutsche und Englische Fassung prEN 14752:2017**

Railway applications –
Bodyside entrance systems for rolling stock;
German and English version prEN 14752:2017

Applications ferroviaires –
Systèmes de porte d'accès pour matériel roulant;
Version allemande et anglaise prEN 14752:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-09-01 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 167 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14752:2017) wurde unter Federführung der WG 27 „Türen“ (en: „Doors“, Vorsitz: Österreich) 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 087-00-11 AA „Fahrgastbereiche“ 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 14752:2015-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Nummerierung der Bilder geändert, da in 4.1.6 ein Bild hinzugefügt wurde;
- b) in Abschnitt 2 wurden einige Verweisungen aktualisiert und datiert;
- c) 3.27 wurde umformuliert;
- d) in 4.1.1.1 „Mindestbreite“ wurde eine Verweisung auf manuelle oder halbautomatische Rampen hinzugefügt;
- e) in 4.1.5 „Bahn-Surfen“ wurde eine Verweisung auf Zugangsbedarf des Personals hinzugefügt;
- f) in 4.1.6 „Türfenster“ wurden Einzelheiten zur Stufe nach unten hinzugefügt. Auch wurde das Bild verbessert;
- g) in 5.2.1.3.1 „Allgemeines“ wurde der Text wie folgt geändert: „unter Aufsicht des Zugpersonals stehen oder im Falle von:“;
- h) in 5.2.1.3.2.3 wurde die Verweisung auf die überholte TSI RST entfernt;
- i) in 5.2.1.3.3.2 „Ablauf der Schließwarnung“ ist die Dauer jetzt vorgeschrieben (...muss...);
- j) in 5.2.1.4.2.2 „Schließkraft“ wurde eine Verweisung auf ordnungsgemäßen Verkehrsfluss hinzugefügt. Ferner wurde die Festlegung der Spitzenkraft geändert, siehe auch Anhang D;
- k) in 5.2.1.5 „Mitschleiferkennung“ wurde in Bild 16 der Durchmesser auf 20 mm korrigiert;
- l) in Anhang B Wasserdichtheitsprüfung wurden Prüfungsanordnung und -ablauf überarbeitet;
- m) in D.2.4 und D.3.3 wurde die Definition des Spitzenwerts überarbeitet;
- n) in Anhang F wurden Reihenfolge und Formulierung aufgrund der TSI-Anforderungen geändert;
- o) Anhang K wurde entfernt;
- p) Anhang ZA wurde aktualisiert;
- q) einige Literaturhinweise wurden aktualisiert.

ANMERKUNG Die hier angegebenen technischen Änderungen enthalten die wichtigen technischen Änderungen gegenüber der überarbeiteten EN; es handelt sich aber nicht um eine vollständige Auflistung aller Änderungen gegenüber der vorherigen Ausgabe.

Bahnanwendungen — Seiteneinstiegssysteme für Schienenfahrzeuge

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

Railway applications — Bodyside entrance systems for rolling stock

ICS:

Deskriptoren

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

STD Version 2.8l

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Bauliche Anforderungen	12
4.1 Gestaltung der Tür	12
4.1.1 Abmessungen des Türdurchgangs	12
4.1.2 Tritte und Stufen	13
4.1.3 Niveaugleicher Einstieg vom/zum Gleis	15
4.1.4 Relative Lage der Tritt-/Stufenkante	15
4.1.5 Bahn-Surfen	16
4.1.6 Türfenster	16
4.1.7 Konstruktion von Seiteneinstiegstüren zum Führerraum	17
4.1.8 Wasserabfluss	17
4.2 Mechanische Festigkeit	17
4.2.1 Mechanische Festigkeit der Tür	17
4.2.2 Mechanische Festigkeit von Tritten und Stufen	19
4.3 Lokale Türbedienungseinrichtungen	20
4.3.1 Taster	20
4.3.2 Notausstiegseinrichtung	22
4.3.3 Noteinstiegseinrichtung	23
4.4 Schilder, Warnhinweise	23
4.5 Fahrzeugschnittstellen	23
4.5.1 Elektrische und pneumatische Energieversorgung	23
4.5.2 Mechanische Schnittstellen zum Fahrzeug	23
4.6 Weitere Anforderungen	24
4.6.1 Brandschutz	24
4.6.2 Dämmung	24
4.7 Elektronische Komponenten	24
4.7.1 Hardware	24
4.7.2 Software für elektronische Türsteuersysteme	24
4.8 Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit, Sicherheit (RAMS, en: reliability, availability, maintainability, safety)	25
4.9 Schutz gegen elektrische Gefahren	25
4.10 Umweltbedingungen	26
4.10.1 Klimatische Anforderungen	26
4.10.2 Abdichtung gegen eindringendes Wasser	26
4.10.3 Druckdichtheit	26
4.11 Manuelle und halbautomatische Rampen, Spaltüberbrückungen	26
5 Betriebliche Anforderungen	27
5.1 Türsteuerung	27
5.1.1 Allgemeines	27
5.1.2 Tür- und Trittfreigabe	27
5.1.3 Selektive Türfreigabe	27

5.1.4	Einzelfehler.....	27
5.1.5	Mechanische Verriegelung.....	27
5.1.6	Absperrvorrichtungen.....	28
5.1.7	Abschaltung für Instandhaltungsarbeiten.....	29
5.2	Anforderungen an den Schließ- und Öffnungsvorgang.....	29
5.2.1	Sicherheit beim Schließvorgang.....	29
5.2.2	Türüberwachung.....	39
5.3	Öffnungsbedingungen.....	40
5.3.1	Sicherheit während des Öffnens.....	40
5.3.2	Einschränkung des Öffnens.....	40
5.4	Erkennung von Hindernissen durch bewegliche Tritte.....	40
5.4.1	Allgemeines.....	40
5.4.2	Tritte außen am Fahrzeug.....	40
5.4.3	Tritte im Fahrzeuginneren.....	41
5.5	Notbetrieb.....	41
5.5.1	Notausstieg.....	41
5.5.2	Notausstiegswenster in Einstiegstüren.....	44
5.5.3	Noteinstiegseinrichtung.....	44
5.5.4	Einschalten der Energieversorgung.....	45
5.6	Weitere Anforderungen.....	45
5.6.1	Beleuchtung des Einstiegsbereichs.....	45
5.6.2	Zustandsanzeige.....	45
6	Prüfkategorien.....	45
6.1	Allgemeines.....	45
6.2	Typprüfungen.....	45
6.3	Stückprüfungen.....	46
6.4	Funktionsprüfung am vollständig zusammengebauten Fahrzeug/Zugverband.....	46
7	Dokumentation zum Einbau und zur Instandhaltung des Einstiegssystems.....	46
Anhang A (normativ) Fahrgastschnittstellen.....		47
A.1	Zweck.....	47
A.2	Konstruktion der Taster.....	47
A.3	Kennzeichnungen auf oder in der Nähe von Tastern.....	49
A.4	Empfohlene Notausstiegseinrichtung.....	50
A.5	Beispiele für Schilder.....	50
Anhang B (normativ) Wasserdichtheitsprüfung.....		51
B.1	Zweck.....	51
B.2	Prüfungsanordnung.....	51
B.3	Durchführung der Prüfung.....	52
B.4	Entscheidungskriterien.....	53
Anhang C (normativ) Festlegung und Prüfung der Luftdichtheit von Türen.....		55
C.1	Zweck.....	55
C.2	Berechnung – Flussdiagramm.....	55
C.3	Beispielhafte Festlegung der Anforderungen für die Luftdichtheitsprüfung.....	55
C.4	Prüfung der Luftdichtheit.....	56
C.4.1	Allgemeines.....	56
C.4.2	Messverfahren für eine Prüfung mit veränderbarem Druck.....	56
C.4.3	Variante: Prüfverfahren mit konstantem Druck.....	58
Anhang D (normativ) Anforderungen an die Messung der Schließkraft von kraftbetriebenen Türen.....		60
D.1	Allgemeines.....	60
D.2	Begriffe.....	60
D.3	Messungen.....	61
D.3.1	Messbedingungen.....	61

D.3.2	Messpunkte.....	61
D.3.3	Messverfahren	61
Anhang E (normativ) Prüfplan		63
Anhang F (normativ) Lastanforderungen an Türen bei aerodynamischen Belastungen von Personenzügen		65
Anhang G (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die eine Klarstellung in der technischen Spezifikation erfordern.....		66
Anhang H (normativ) RIC-Schlüssel.....		68
Anhang I (informativ) Berechnung der kinetischen Energie		69
Anhang J (informativ) Berührungslos wirkende Hinderniserkennung.....		75
J.1	Allgemeines	75
J.2	Lichtschränke.....	75
J.3	Trittsensoren für Außenstufen	75
J.4	Flächenhaft berührungslos wirkende Systeme	75
J.4.1	Anordnung des flächenhaft berührungslos wirkenden Systems	75
J.4.2	Prüfung von flächenhaft berührungslos wirkenden Systemen	78
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG.....		80
Literaturhinweise.....		82

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14752:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 14752:2015 ersetzen.

Gegenüber EN 14752:2015 enthält prEN 14752:2017 die folgenden maßgeblichen technischen Änderungen:

Abschnitt/Absatz/ Tabelle/Bild	Änderung
Allgemeines	Nummerierung der Bilder geändert, da in 4.1.6 ein Bild hinzugefügt wurde.
Abschnitt 2	Einige Verweisungen aktualisiert und datiert.
3.27	Umformuliert.
4.1.1.1 Mindestbreite	Verweisung auf manuelle oder halbautomatische Rampen hinzugefügt.
4.1.5 Bahn-Surfen	Verweisung auf Zugangsbedarf des Personals hinzugefügt.
4.1.6 Türfenster	Einzelheiten zur Stufe nach unten hinzugefügt, Bild verbessert.
5.2.1.3.1 Schließ- und Öffnungswarnungen - Allgemeines	Wie folgt geändert: ...unter Aufsicht des Zugpersonals stehen oder im Falle von:
5.2.1.3.2.3	Verweisung auf überholte TSI RST entfernt.
5.2.1.3.3.2 Optische Warnung	Die Dauer ist jetzt vorgeschrieben (...muss...).
5.2.1.4.2.2 Schließkraft	Verweisung auf ordnungsgemäßen Verkehrsfluss hinzugefügt. Festlegung der Spitzenkraft geändert, siehe auch Anhang D.
5.2.1.5 Mitschleiferkennung	Bild 16, Durchmesser auf 20 mm korrigiert.
B.2 und B.3 Wasserdichtheitsprüfung	Prüfungsanordnung und -ablauf überarbeitet.
D.2.4 und D.3.3	Definition des Spitzenwerts überarbeitet.
Anhang F	Reihenfolge und Formulierung aufgrund der TSI-Anforderungen geändert.
Anhang K	Entfernt.
Anhang ZA	Aktualisiert.
Literaturhinweise	Einige Hinweise aktualisiert.
ANMERKUNG Die hier angegebenen technischen Änderungen enthalten die wichtigen technischen Änderungen gegenüber der überarbeiteten EN; es handelt sich aber nicht um eine vollständige Auflistung aller Änderungen gegenüber der vorherigen Ausgabe.	

Dieses Dokument wurde unter einem Normungsauftrag 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-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Einleitung

Diese Europäische Norm legt Mindestanforderungen an 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 Personenzügen;
- 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; und
- 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 5032-7:2017, *Lichtmessung — Teil 7: Klasseneinteilung von Beleuchtungsstärke- und Leuchtdichtemessgeräten*

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

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

EN 12663-1:2010+A1:2014, *Bahnanwendungen — Festigkeitsanforderungen an Wagenkästen von Schienenfahrzeugen — Teil 1: Lokomotiven und Personenzüge (und alternatives Verfahren für Güterwagen)*

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

EN 13272:2012, *Bahnanwendungen — Elektrische Beleuchtung in Schienenfahrzeugen des öffentlichen Verkehrs*

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

EN 16116-1:2013, *Bahnanwendungen — Konstruktionsanforderungen an Tritte, Handgriffe und zugehörige Zugänge für das Personal — Teil 1: Personenzüge, Gepäckwagen und Lokomotiven*

EN 45545-2:2013+A1:2015, *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Teil 2: Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und Komponenten*

EN 50121-3-2:2016, *Bahnanwendungen — Elektromagnetische Verträglichkeit — Teil 3-2: Bahnfahrzeuge — Geräte*

EN 50125-1:2014, *Bahnanwendungen — Umweltbedingungen für Betriebsmittel — Teil 1: Betriebsmittel auf Bahnfahrzeugen*

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

EN 50128:2011, *Bahnanwendungen — Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme — Software für Eisenbahnsteuerungs- und Überwachungssysteme*

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

EN 50155-2017, *Bahnanwendungen — Elektronische Einrichtungen auf Schienenfahrzeugen*

EN 50215:2009, *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, mod.)*

EN 61373:2010, *Bahnanwendungen — Betriebsmittel von Bahnfahrzeugen — Prüfungen für Schwingen und Schocken (IEC 61373:2010)*

EN ISO 10140-2:2010, *Akustik — Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand — Teil 2: Messung der Luftschalldämmung (ISO 10140-2:2010)*

EN ISO 12567-1:2010, *Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern und Türen — Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens — Teil 1: Komplette Fenster und Türen (ISO 12567-1:2010)*

UIC 566:1990, *Beanspruchungen von Reisezugwagenkästen und deren Anbauteilen*

UIC 660:2002, *Bestimmungen zur Sicherung der technischen Verträglichkeit der Hochgeschwindigkeitszüge*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Noteinstiegseinrichtung

Betätigungselement für das Entriegeln einer verriegelten Tür, um das Öffnen von außen zu ermöglichen, wenn die Tür für den normalen Betrieb nicht verfügbar ist

3.2

Spaltüberbrückung

versenkbare Vorrichtung, die fahrzeugseitig so nah wie möglich am Türschwennenniveau 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.

3.3

zentrales Schließen

fremdkraftbetätigtes, ferngesteuertes Schließen der Tür ohne jeglichen Eingriff des Fahrgasts

3.4

Kontrast

Wahrnehmung eines sichtbaren Unterschieds zwischen einer Oberfläche oder einem Teil eines Gebäudes/Schienenfahrzeugs und einer/einem anderen durch Bezug auf den Lichtreflexionsgrad (LRV; en.: Light Reflectance Value)

[QUELLE: EN 16584-1:2017, 3.5]

3.5

Tür

Türblatt von Fahrgasteinstiegstüren, einschließlich seiner Bauteile, für den Ein- und Ausstieg von Fahrgästen

3.6

Taster

Vorrichtung zum Auslösen des Türöffnungs- oder Schließbefehls

3.7

Tür/Tritt außer Betrieb

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

3.8

nicht ansteuerbare Tür/nicht ansteuerbarer Tritt

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

3.9

Türbetrieb

Gesamtheit aller Abläufe des Türbetriebs

3.10

Notausstiegseinrichtung

Betätigungselement für das Entriegeln einer verriegelten Tür, um das manuelle Öffnen der Tür von innen in einem Notfall zu ermöglichen

3.11

Einstiegssystem

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

3.12

erste Stufe

erste Stufe eines Fahrzeugs, die ein Fahrgast nutzen kann, um in einen Zug ein- oder aus ihm auszusteigen

Anmerkung 1 zum Begriff: Hierbei handelt es sich üblicherweise um die Stufe, die der Bahnsteigkante am nächsten liegt. Es kann sich um eine feste Stufe oder einen beweglichen Tritt handeln.

[QUELLE: EN 16586-1:2017, modifiziert: Anmerkung 1 zum Begriff gekürzt.]

3.13

Hauptschließkante

Türkante, die während der Schließbewegung in Bewegungsrichtung vorne liegt

3.14

lokales Schließen

fremdkraftbetätigtes Schließen, ausgelöst durch eine Person oder eine lokale Steuerungsautomatik

3.15

verriegelte Tür

geschlossene Tür, die mechanisch in Position gehalten wird

3.16

handbetätigte Tür

Tür, die ausschließlich mit der Hand geschlossen oder geöffnet wird

3.17

Handrampe

mit dem Fahrzeug kompatible Vorrichtung, die für den Übergang von einer Ebene zur nächsten ausgelegt ist und im ausgefahrenen Zustand auf der Bahnsteigkante aufliegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Ausfahren erfolgt manuell durch das Zug- oder Bahnhofspersonal.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Handrampe dient dem Zweck, den Zustieg mit dem Rollstuhl zu ermöglichen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Nähere Einzelheiten siehe EN 16586-2:2017.

3.18

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.

3.19

handflächenbetätigt

mit der Handfläche oder einem anderen Teil der Hand bedienbar, ohne dass ein Ausstrecken der Finger erforderlich ist

[QUELLE: EN 16585-1:2017, 3.7 ohne Anmerkung 1 zum Begriff]

3.20

automatisch betätigtes Türsystem

Türsystem, das fremdkraftbetätigt öffnet und schließt

3.21

freigegebene Tür

Türstatus, der den Fahrgästen oder dem Zugpersonal das Öffnen der Tür durch Betätigen der Taster ermöglicht

3.22

RIC-Schlüssel

Schlüssel nach der Vereinbarung über den Austausch und die Benutzung der Reisezugwagen im internationalen Verkehr (RIC, it: Regolamento Internazionale delle Carrozze)

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Anhang H.

3.23

Stückprüfung

Prüfung, der jegliche Ausrüstung des Einstiegssystems während oder nach der Fertigung unterzogen wird

3.24

halbautomatische Rampe

fahrzeugseitig integrierte Vorrichtung, die für den Übergang von einer Ebene zur nächsten ausgelegt ist und in ausgefahrenem Zustand auf der Bahnsteigkante aufliegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Ausfahren wird lokal aktiviert und überwacht.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die halbautomatische Rampe dient dem Zweck, den Zustieg mit dem Rollstuhl zu ermöglichen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Nähere Einzelheiten siehe EN 16586-2:2017.

3.25

rutschfest

rau oder anderweitig spezifisch gestaltet, so dass die Reibung zwischen dem Schuh oder der Fortbewegungshilfe einer Person sowohl in trockenem als auch in nassem Zustand der Oberfläche ausreichend ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition gilt nicht für Eis und Schnee; daher sind für Stufen und Bahnsteige usw., die diesen Witterungsbedingungen ausgesetzt sind, andere besondere Maßnahmen zu ergreifen.

[QUELLE: EN 16584-3, modifiziert, so dass die Definition im Dokument für den Begriff eingesetzt werden könnte]

3.26

taktil

zur Berührung gehörend

Anmerkung 1 zum Begriff: Taktile Hinweise oder Steuerungselemente können erhabene graphische Symbol, erhabene Schriftzeichen oder Braille-Beschriftungen beinhalten.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe auch EN 16584-1.

[QUELLE: ISO 9241-910:2011, 2.5, modifiziert]

3.27

technische Spezifikation

Dokument, das spezifische Parameter- und/oder Produktanforderungen als Ergänzung zu den Anforderungen dieser Norm beschreibt

3.28

Zugpersonal

Personen, die berechtigt sind, Aufgaben für den Türbetrieb auszuführen

3.29

Typprüfung

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

3.30

entriegelte Tür

Tür, deren mechanische Verriegelung gelöst ist

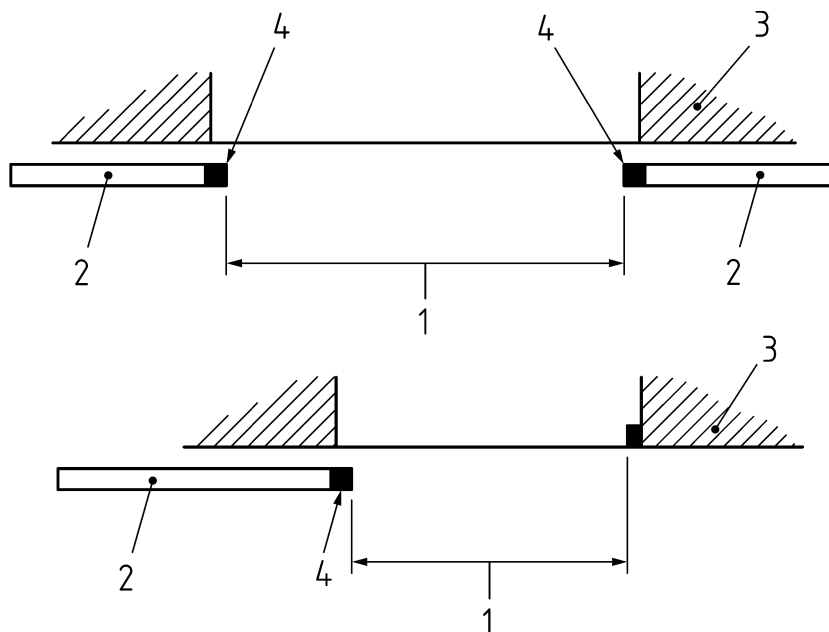
4 Bauliche Anforderungen

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 (1) von wenigstens 800 mm aufweisen (Bild 1 zeigt zwei Türbeispiele). Bei Zügen, bei denen sich zwischen der Schwelle einer dedizierten Einstiegstür für Rollstuhlfahrer und dem angrenzenden Vorraum keine Stufe befindet, nutzbar ohne manuelle oder halbautomatische Rampen nach 4.11, muss diese Tür im geöffneten Zustand eine uneingeschränkte Durchgangsbreite von mindestens 1 000 mm aufweisen.



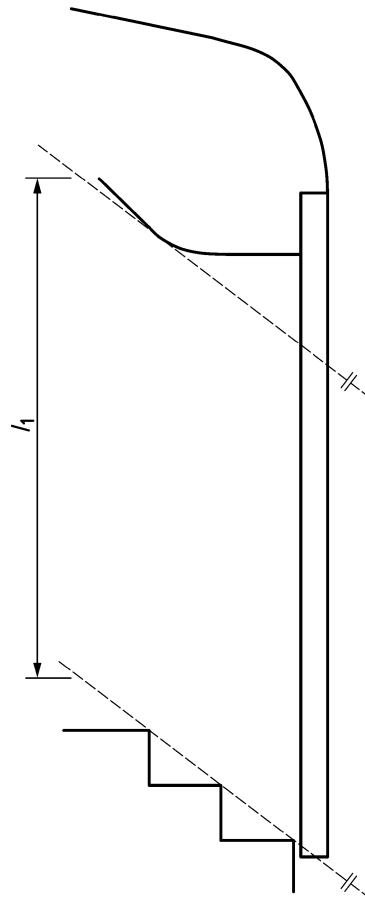
Legende

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

Bild 1 — Mindestbreite

4.1.1.2 Mindesthöhe

Türen müssen eine uneingeschränkte vertikale Durchgangshöhe von mindestens $l_1 \geq 1\,900$ 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 Tritte/Stufen erreichen können.

4.1.2.2 Abmessungen der Tritte und Stufen

4.1.2.2.1 Innenstufen für den 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.

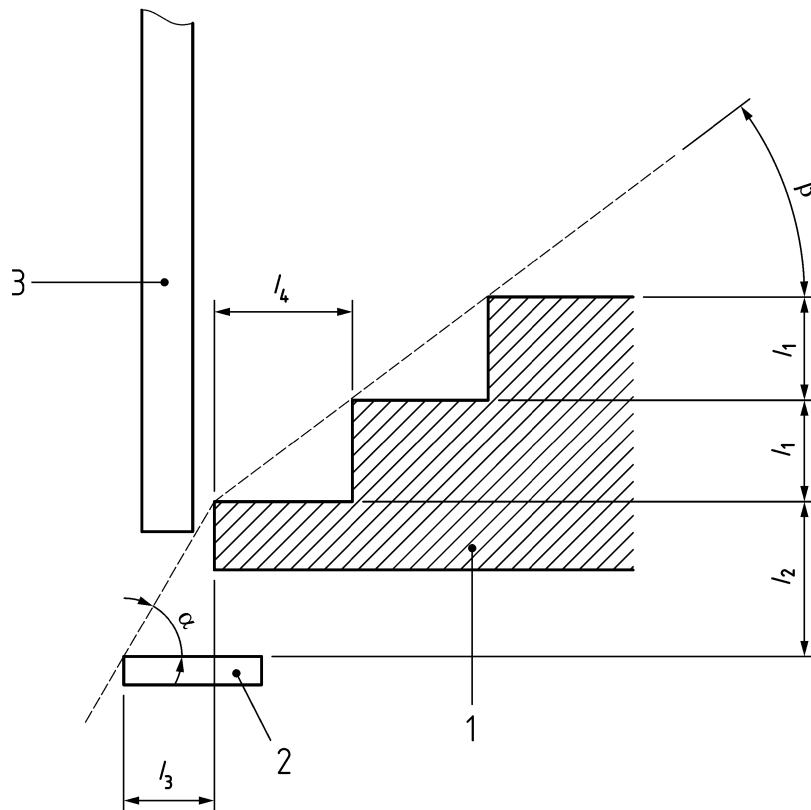
BEISPIEL Wenn ein vertikaler Abstand von 460 mm zu überwinden ist, kann nachgewiesen werden, dass bei der Verwendung von Stufen mit 230 mm Höhe nur zwei statt drei Stufen erforderlich sind.

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.

Maße in Millimeter



Legende

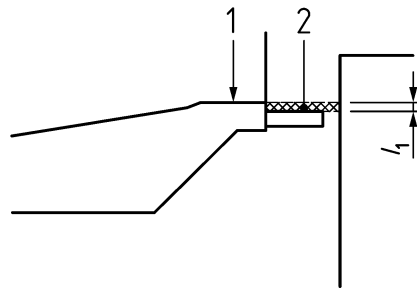
1 feste Stufen im Fahrzeug	$l_1 \leq 200$ oder ≤ 230	$l_4 \geq 240$
2 Außenstufe (fest) oder beweglicher Tritt	$l_2 \leq 230$	$\alpha \leq 59^\circ$
3 Türblatt	$l_3 \geq 150$	$\beta \leq 55^\circ$

Bild 3 — Abmessungen der Tritte und Stufen

Ein zur Führung und zum dichten Schließen der Tür erforderlicher geringfügiger Höhenunterschied von maximal $l_2 = 60$ mm zwischen der Fußbodenoberfläche des Vorraums/der letzten Stufe und der Trittoberfläche außerhalb des Fahrzeugs ist ebenfalls zulässig und gilt nicht als Stufe, so dass die Mindestdiefe von $l_3 = 150$ mm (Bild 3) 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 Tiefe 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 Tiefe 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 die Versenkautomatik eines beweglichen Tritts versagt und der ausgefahrene Tritt aus dem kinematischen Fahrzeugumgrenzungsprofil herausragt, muss er von Hand in eine stabile geschlossene Lage gebracht werden können, insbesondere von dem Bahnsteig aus, für den er vorgesehen ist.

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 Niveaugleicher Einstieg vom/zum Gleis

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

4.1.4 Relative Lage der Tritt-/Stufenkante

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.

ANMERKUNG Nähere Einzelheiten siehe EN 16586-1:2017.

4.1.5 Bahn-Surfen

Kanten von Tritten und Stufen, Vorsprünge oder Handgriffe an der Außenfläche von Einstiegssystemen müssen vermieden oder so gestaltet werden, dass Personen bei geschlossenen Türen keinen festen Halt am Fahrzeug finden können (um das sogenannte „train surfing“ zu verhindern), wenn sie nicht für den Zugang des Personals benötigt werden.

4.1.6 Türfenster

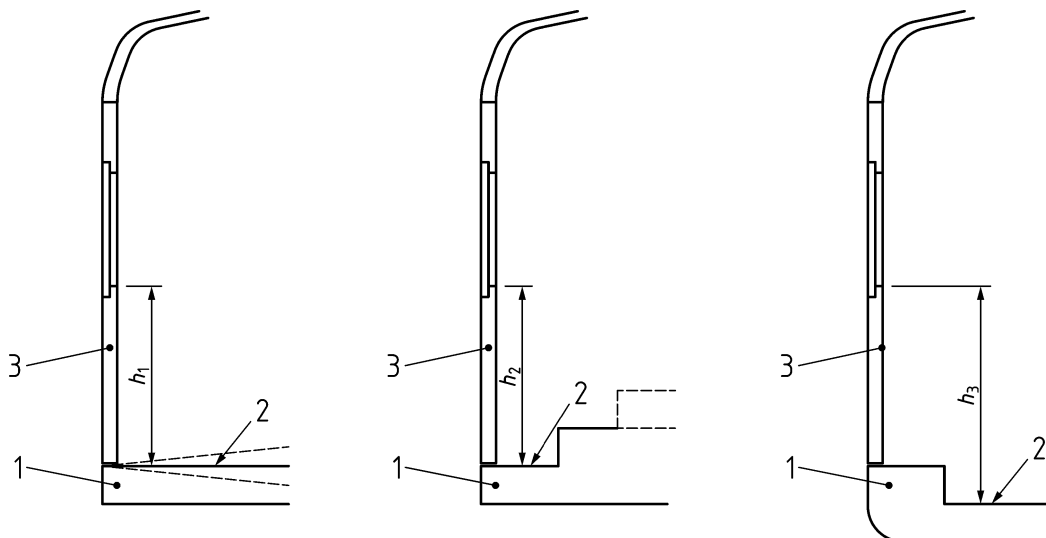
Türen müssen mit durchsichtigen Fenstern versehen sein, damit die Fahrgäste erkennen können, ob ein Bahnsteig vorhanden ist.

Alle Türfenster müssen in Sicherheitsglas (Verbundsicherheitsglas oder Einscheibensicherheitsglas) nach der entsprechenden nationalen oder internationalen Norm ausgeführt werden. Es dürfen auch andere Materialien verwendet werden, die einen vergleichbaren Sicherheitsgrad aufweisen.

Bei Türfenstern, deren untere Kante weniger als $h_1 = 800$ mm über der Bodenfläche des Fahrzeugs liegt, müssen Schutzmaßnahmen ein Herausfallen von Fahrgästen durch zerbrochene Fenster verhindern. Bei Innentritten/-stufen ist dieses Maß auf $h_2 = 1\,000$ mm zu erhöhen.

Für den Fall, dass es innen an der Tür eine Stufe nach unten gibt, muss das Maß $h_3 = 800$ mm vom Niveau der ersten innenliegenden Stufe aus erreicht werden (siehe Bild 5).

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 gilt als Schutzmaßnahme. Wenn Schutzstangen eingesetzt werden, sollten sie so befestigt werden, dass Fahrgäste nicht durch sie gefährdet werden.



Legende

- 1 Erste Stufe im Zug
- 2 Bodenfläche
- 3 Türblatt

h_1	800 mm
h_2	1 000 mm
h_3	800 mm

Bild 5 — Höhe der unteren Fensterkante

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.

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

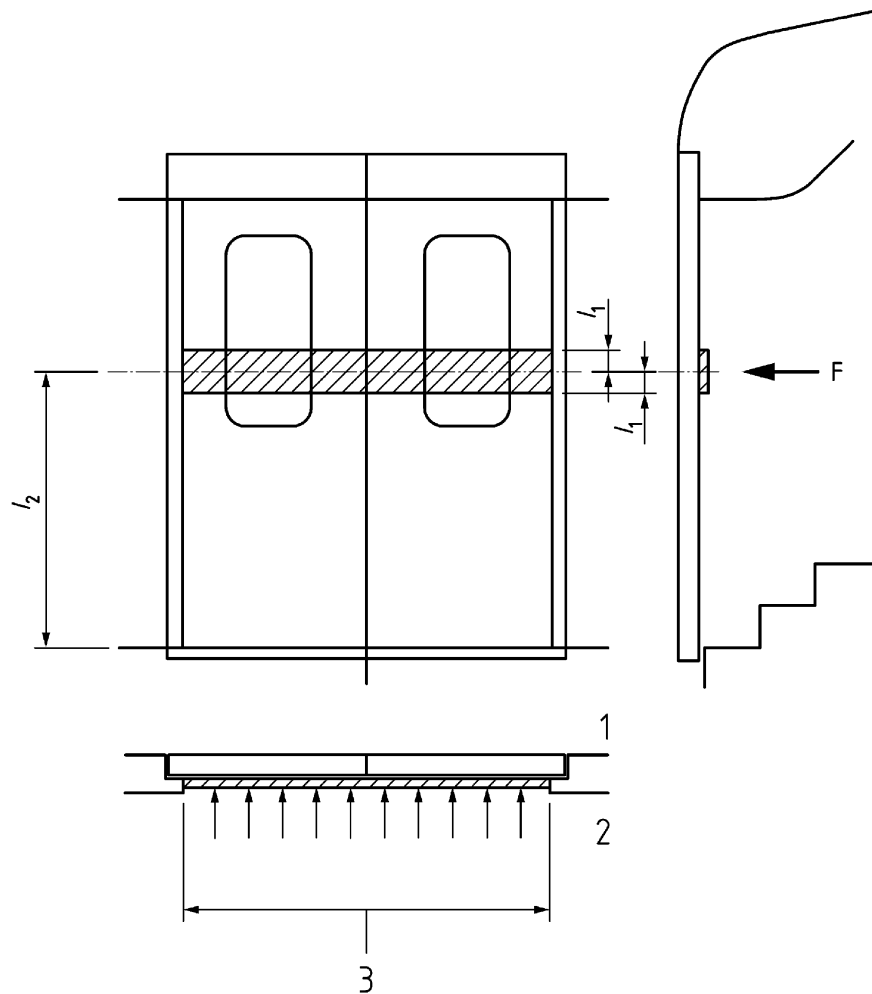
4.2.1 Mechanische Festigkeit der Tür

4.2.1.1 Fahrgastrückhaltekräfte

Die Türen müssen Kräften widerstehen, die hervorgerufen werden, wenn Fahrgäste gegen die Türblätter fallen oder sich anlehnen. Dabei darf keine plastische Verformung oder Funktionsunfähigkeit auftreten. Infolge der ersten Krafteinwirkung darf eine gewisse bleibende Setzung auftreten.

Zu diesem Zweck muss eine geschlossene und verriegelte Tür, einschließlich Verglasung, einer von innen auf das Türblatt aufgebrachten 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 6).



Legende

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

Bild 6 — 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

Türen müssen 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 Setzung auftreten.

4.2.1.3 Beziehung zum 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

Die Türfestigkeit muss dem folgenden Lastfall bei Fahrzeugseitenlage standhalten ohne zu zerbrechen oder einzubrechen, sofern ein solcher Lastfall in der technischen Spezifikation gefordert wird:

- eine dauerhafte Belastung der exponierten inneren Türfläche mit 6 kPa.

Nach dieser Belastung müssen die Tür und die dazugehörigen Komponenten nicht notwendigerweise funktionsfähig bleiben.

4.2.1.5 Vibrations- und Stoßfestigkeit

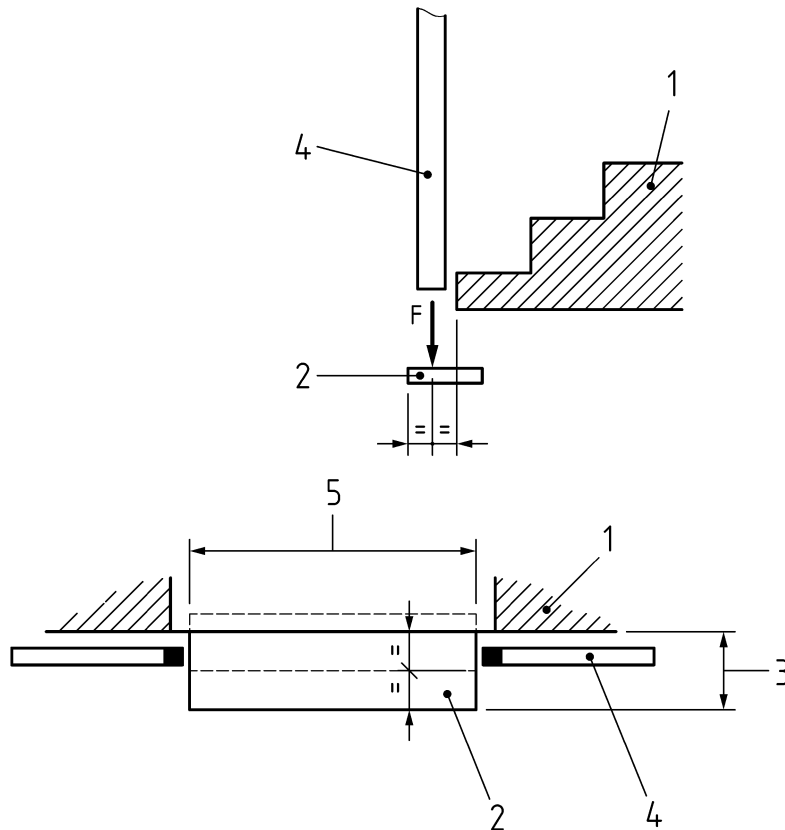
Das Einstiegssystem muss so konstruiert sein, dass es den Beanspruchungen durch Vibration und Stoß für Anbauten nach EN 12663-1 standhält. Dies kann auch durch eine Prüfung nach EN 61373 nachgewiesen werden.

Wenn eine Prüfung der mechanischen Komponenten bezüglich Vibration und Stoß vorgeschrieben ist, 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 exponierten 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, die auf die exponierte Oberfläche der Stufe wirkt, standhalten können, ohne dass eine plastische Verformung eintritt (siehe Bild 7), wohingegen infolge der ersten Belastung eine gewisse bleibende Verformung auftreten darf;
- 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 außenliegende Stufe oder beweglicher Tritt	5	exponierte Länge
3	exponierte Breite	F	4 kN/m

Bild 7 — 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 Innenseite

Wenn die Taster auf dem Türblatt angebracht sind, dann:

- sollten sie bei einflügeligen Türen in der Nähe der Hauptschließkante positioniert sein;
- sollten die Taster bei zweiflügeligen Türen auf dem rechten Türflügel (von innen gesehen) neben der Hauptschließkante positioniert sein.

Wenn die Taster auf der Türsäulenverkleidung angebracht sind, sollten sie so nah wie möglich am Türblatt positioniert sein.

4.3.1.3 Außenseite

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 graphische Symbole sind in A.1, A.2 und A.3 dargestellt.

4.3.1.6 Tasterfarben

Die Anforderungen sind A.2 zu entnehmen.

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 (d. h. 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 Hz und 2 Hz).

4.3.1.7.3 Nichtakzeptierte Eingabe

Bei nichtakzeptierter Eingabe (Tür nicht freigegeben) 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).

Alternativ darf ein separater Hinweis neben der Tür angebracht werden.

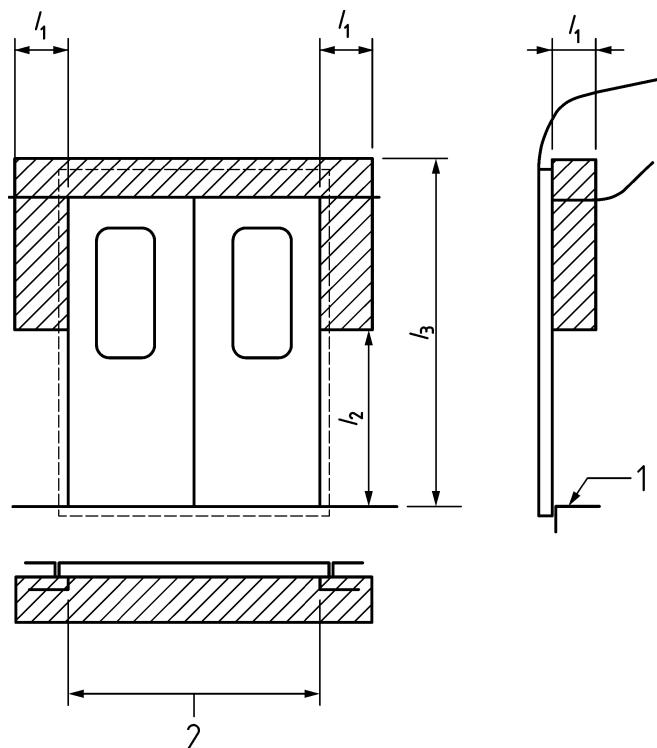
4.3.2 Notausstiegseinrichtung

4.3.2.1 Anzahl und Lage der Notausstiegseinrichtungen

Jede Tür muss mit einer Notausstiegseinrichtung versehen sein.

Der Mittelpunkt des Betätigungselements der Notausstiegseinrichtung muss innerhalb des Fahrzeugs im Türbereich angebracht sein (wie in dem schraffierten Bereich von Bild 8 gezeigt).

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



Legende

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

Bild 8 — 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 (empfohlen in RAL 3020 nach DIN 6164-1 und DIN 6164-2) 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 Noteinstiegseinrichtung

4.3.3.1 Anzahl und Lage der Noteinstiegseinrichtungen

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

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

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

ANMERKUNG Siehe auch EN 45545-4.

4.3.3.2 Gestaltung der Noteinstiegseinrichtung

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

4.3.3.3 Farbe der Noteinstiegseinrichtung

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

4.4 Schilder, Warnhinweise

Schilder müssen die Fahrgäste über den Gebrauch der Türausrüstung informieren.

Anstelle geschriebener Anweisungen sollten bevorzugt graphische Symbole (oder graphische Symbole 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 der Tür 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, Durchbiegen des Wagenkastens.

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 Brandschutzanforderungen 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 Geräuschdämmungsanforderungen an das Gesamtfahrzeug zu erfüllen, sind die Kriterien für die Geräuschdämmung in der technischen Spezifikation festzulegen. Wenn Geräuschmessungen erforderlich sind, sind sie nach EN ISO 10140-2 durchzuführen.

4.6.2.2 Wärmedämmung

Um die Wärmedämmungsanforderungen 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 Einstiegssystem zu erfüllen, ist die Software für elektronische Türsteuerungen nach der erforderlichen Software-Sicherheitsanforderungsstufe (SIL; en: Safety Integrity Level) einschließlich vorgesehener Fehlerzustände 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 Fehlerzustände 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); und
- Steuerungsfunktionalitäten werden durch quantitative Verfahren bewertet (FBA - Fehlerbaumanalyse).

Quantitative Ziele sind auf Einstiegssystemebene anzugeben.

Die Sicherheitsziele auf Einstiegssystemebene bezüglich der oben aufgezählten wichtigen Ereignisse müssen in der technischen Spezifikation festgelegt werden, damit die Sicherheitsanforderungen für den Zugbetrieb insgesamt erreicht werden.

4.9 Schutz gegen elektrische Gefahren

Die elektrische Ausrüstung ist nach den Anforderungen der EN 50153 so zu konstruieren, dass ein direkter oder indirekter Kontakt zu spannungsführenden Teilen verhindert wird.

Bauteile von Einstiegssystemen, die für Instandhaltungs- oder Einstellungsarbeiten zugänglich sein müssen, sollten nicht in unmittelbarer Nähe eines Gefahrenbereichs (z. B. Einklemmen oder Stromschlag) angeordnet werden, andernfalls ist eine lokale Abschaltmöglichkeit vorzusehen.

Risiken durch Oberleitungsbruch sollten berücksichtigt werden.

Die Charakteristik des Kurzschlussstroms muss in der technischen Spezifikation festgelegt werden.

4.10 Umweltbedingungen

4.10.1 Klimatische Anforderungen

Die Umweltbedingungen für Ausrüstungen von Schienenfahrzeugen sind in EN 50125-1 angegeben, so z. B.:

- Temperaturbereich;
- Feuchtigkeit;
- Verschmutzung; und
- Eis, Schnee und Regen.

Abweichungen von den festgelegten Anforderungen (z. B. extreme Temperaturbereiche) sind in der technischen Spezifikation festzulegen.

Erweiterte Bereiche können bei Bedarf in Übereinstimmung mit EN 50125-1 festgelegt werden.

4.10.2 Abdichtung gegen eindringendes Wasser

Die Tür ist so zu konstruieren, dass bei geschlossener und verriegelter Tür kein Wasser in das Fahrzeug eindringt.

Die Abdichtungseigenschaften der Tür sind nach den Vorgaben in Anhang B zu prüfen.

Sind durch die konstruktive Gestaltung der Tür (z. B. Falttüren, Lüftungsöffnungen) die Anforderungen bezüglich der Abdichtungseigenschaften nicht zu erfüllen, muss Wasser, das in das Fahrzeug eindringt, durch geeignete Maßnahmen abgeleitet werden.

4.10.3 Druckdichtheit

Wird Druckdichtheit gefordert, muss der Grad der Druckdichtheit der Tür festgelegt werden, der erforderlich ist, um die Anforderungen an das Gesamtfahrzeug zu erfüllen. Dafür ist das in Bild C.1 gezeigte Flussdiagramm zu verwenden, um die Vergleichsleckageflächen bei den definierten Druckwerten festzulegen.

ANMERKUNG UIC 660 regelt die Anforderungen an die Druckdichtheit des Gesamtfahrzeugs.

Das in C.2 angegebene Verfahren ist anzuwenden.

Prüfungen sind nach C.4 durchzuführen.

4.11 Manuelle und halbautomatische Rampen, Spaltüberbrückungen

Die Einrichtung muss rutschfest sein und eine nutzbare Breite von mindestens 760 mm aufweisen.

Wenn die Überbrückung weniger als 900 mm breit ist, muss sie auf beiden Seiten über erhöhte Kanten mit einer effektiven Höhe von 50 mm verfügen, damit Räder von Mobilitätshilfen nicht abrutschen können.

Die Einrichtung muss einer vertikalen Kraft von mindestens 3 kN standhalten können, die in der Mitte der Rampe, verteilt über einen Bereich von 660 mm × 660 mm, aufgebracht wird. Ist die Rampe kürzer als 660 mm, muss sie die Anforderungen an Tritte und Stufen nach 4.2.2 erfüllen.

Wenn die halbautomatische Rampe oder Spaltüberbrückung in der eingefahrenen Stellung nicht durch die geschlossene Tür zurückgehalten wird, muss sie in die in Abschnitt 5.2.2.2 festgelegte Trittsüberwachung eingebunden werden.

5 Betriebliche Anforderungen

5.1 Türsteuerung

5.1.1 Allgemeines

Türen müssen vom Zugpersonal oder einem automatischen System freigegeben werden.

5.1.2 Tür- und Trittfreigabe

Die Aktivierung der Zugsteuerleitung zur Türfreigabe darf nur bei Fahrzeuggeschwindigkeiten $< 3 \text{ km/h}$ möglich sein. Ein niedrigerer Wert kann in der technischen Spezifikation festgelegt werden. Unter besonderen Betriebsbedingungen, die nicht der TSI-Richtlinie unterliegen, darf die technische Spezifikation eine Aktivierung der Zugsteuerleitung zur Türfreigabe für Geschwindigkeiten $< 5 \text{ km/h}$ fordern. Wenn die Energieversorgung des Einstiegssystems ausfällt, dürfen die Türen nicht freigegeben werden können.

Die Türfreigabe muss für jede ausgewählte Zug- oder Fahrzeugseite durchgeführt werden. Wenn es die Infrastruktur erfordert, darf die Türfreigabe beidseitig erfolgen. Diese Anforderung gilt u. U. nicht, wenn das Freigabesignal aufgrund von Schnittstellenproblemen mit bestehenden Fahrzeugen im Zug nicht übertragen werden kann.

Die Zugsteuerung ist so zu gestalten, dass die Aktivierung der Türfreigabe die Traktion blockiert.

5.1.3 Selektive Türfreigabe

Wenn eine selektive Türfreigabe aus betrieblichen Gründen (z. B. kurze Bahnsteige) erforderlich ist (einige Türen auf einer Fahrzeugseite dürfen nicht freigegeben werden), muss dies in der technischen Spezifikation festgelegt werden.

5.1.4 Einzelfehler

Die Türsteuerung ist so auszulegen, dass bei nicht freigegebener Tür mindestens zwei voneinander unabhängige Fehler gleichzeitig auftreten müssen, bevor sich die jeweilige Tür ungewollt öffnet.

Sofern das Freigabesignal aufgrund von Schnittstellenproblemen mit bestehenden Fahrzeugen nicht über die Zugsteuerleitungen übertragen werden kann, gilt diese Anforderung bei Fahrzeuggeschwindigkeit $> 3 \text{ km/h}$.

5.1.5 Mechanische Verriegelung

5.1.5.1 Automatisches Türsystem

Eine mechanische Verriegelungsvorrichtung muss die Tür in der Geschlossen-Endlage verriegeln.

Die Verriegelung muss aktiv bleiben, bis die Tür freigegeben wird und ein Öffnungsbefehl empfangen oder bis die Notausstiegseinrichtung oder die Noteinstiegseinrichtung betätigt wird.

Die Verriegelung muss aktiv bleiben, wenn die Energieversorgung zum Türsystem oder zum Fahrzeug unterbrochen wird oder ausfällt, es sei denn, die Notausstiegs-/einstiegseinrichtung wird betätigt.

5.1.5.2 Handbetätigte Türen

Handbetätigte Türen sind mit einer doppelten mechanischen Verriegelung auszustatten.

Die doppelte Verriegelung muss aus zwei unabhängigen Komponenten oder einem zweistufigen Einzelsystem (Vor- und Hauptraste) bestehen.

Wenn die handbetätigte Tür von Fahrgästen bedient werden soll, muss das Betätigungselement handflächenbetätigt bedient werden können und darf eine Kraft von höchstens 20 N erfordern.

5.1.6 Absperrvorrichtungen

5.1.6.1 Tür außer Betrieb

Es muss möglich sein, eine Tür vom Fahrzeuginnern aus außer Betrieb zu nehmen und/oder von außen, wenn dies in der technischen Spezifikation festgelegt ist.

Die Absperrvorrichtung ist so zu gestalten, dass sie nur durch autorisiertes Zugpersonal manuell betätigt werden kann.

Die Vorrichtung muss:

- die Ansteuerung der Türöffnung unterbinden;
 - die Tür mechanisch in der Geschlossen-Endlage verriegeln;
 - ihren eigenen Status anzeigen; und
 - das Türüberwachungssignal (z. B. Geschlossen-Verriegelt-Schalter) örtlich umgehen.
- an Fahrzeugen, die nicht mit der Interoperabilitätsrichtlinie übereinstimmen müssen, muss jede Tür mit einer auch von außen zu betätigenden Vorrichtung versehen sein.

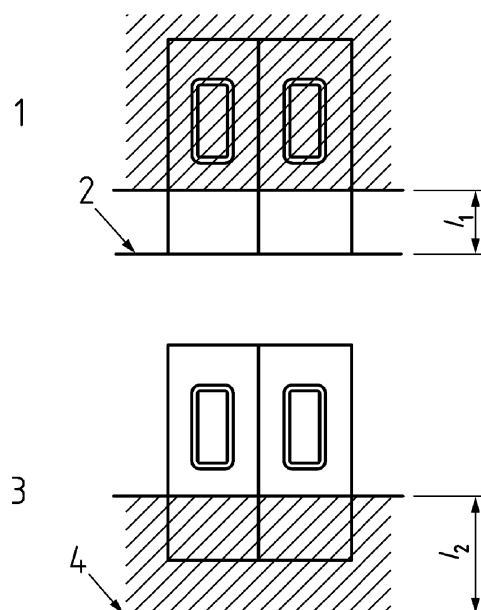
Die Gestaltung der Vorrichtung muss sicherstellen, dass sie nicht infolge plötzlich auftretender Beschleunigung oder Verzögerung (z. B. einer Notbremsung) aktiviert wird, wie in 4.2.1.5 festgelegt.

Die Lage der Vorrichtung muss erreichbar sein, wie in Bild 9 gezeigt.

Für das Erreichen von innen darf die Höhe $l_1 = 400$ mm über dem an die Tür angrenzenden Fußboden nicht unterschritten, und für das Erreichen von außen darf die Höhe $l_2 = 1\,700$ mm über der Schienenoberkante nicht überschritten werden.

ANMERKUNG Bei internationalen Zügen wird der RIC-Schlüssel verwendet (siehe Anhang H).

Für den Fahrgast darf die Tür entweder fahrzeugseitig gekennzeichnet werden (z. B. durch eine Tasterbeleuchtung nach 4.3.1.7.4 oder spezielle Displays) oder durch das Anbringen von Aufklebern am Türfenster durch das Zugpersonal.



Legende

l_1 400 mm
 l_2 1 700 mm

1 Innenseite
2 Fußbodenhöhe

3 Außenseite
4 Schienenoberkante

Bild 9 — Lage der Absperrvorrichtung für Türen

5.1.6.2 Tritt außer Betrieb

Es muss möglich sein, einen Tritt vom Fahrzeuginnern aus außer Betrieb zu nehmen oder von außen (Einzelheiten sind in der technischen Spezifikation festzulegen), wenn er bei Ausfall der Energieversorgung das kinematische Fahrzeugumgrenzungsprofil überschreiten könnte.

Die Absperrvorrichtung ist so zu gestalten, dass sie nur durch autorisiertes Zugpersonal manuell betätigt werden kann.

Die Vorrichtung muss:

- die Ansteuerung der Tritttöfnung unterbinden;
- den Tritt mechanisch in der Geschlossen-Endlage verriegeln;
- ihren eigenen Status anzeigen; und
- das Trittüberwachungssignal (z. B. Geschlossen-Verriegelt-Schalter) örtlich umgehen.

Wenn der Tritt mechanisch mit der Tür verbunden ist, darf diese Anforderung von der Absperrvorrichtung für die Tür übernommen werden.

Die Gestaltung der Vorrichtung muss sicherstellen, dass sie nicht infolge plötzlich auftretender Beschleunigung oder Verzögerung (z. B. einer Notbremsung) aktiviert wird, wie in 4.2.1.5 festgelegt.

ANMERKUNG Bei internationalen Zügen wird der RIC-Schlüssel verwendet (siehe Anhang H).

5.1.7 Abschaltung für Instandhaltungsarbeiten

Für Instandhaltungsarbeiten muss es möglich sein, die Energieversorgung des Einstiegssystems türweise abzuschalten.

5.2 Anforderungen an den Schließ- und Öffnungsvorgang

5.2.1 Sicherheit beim Schließvorgang

5.2.1.1 Allgemeines

Ziel der Sicherheitsanforderungen an die Türen ist es, weitestgehend sicherzustellen, dass weder Personen (einschließlich Personen mit eingeschränkter Mobilität) noch Gegenstände wie z. B. Taschen oder Gepäck in den Türen eingeklemmt werden.

Um das Verletzungsrisiko und das Ausmaß von Verletzungen zu minimieren, kommen die folgenden Anforderungen zur Anwendung.

5.2.1.2 Sicherheitsvorkehrungen

Im Folgenden werden die Anforderungen festgelegt, die die Möglichkeit verringern, dass Personen und Gegenstände von Türen eingeklemmt werden:

- a) Warnung von Personen vor dem Türschließvorgang;
- b) Minimierung der Krafteinwirkung auf eine eingeklemmte Person oder einen eingeklemmten Gegenstand an den Schließkanten (z. B. Kraftbegrenzung des Türantriebs, Schließkantenüberwachung); und
- c) Minimierung des Verletzungsrisikos für Personen durch schließende Türen mittels geeigneter Gestaltung der Hauptschließkanten der Tür (z. B. weiche Schließkanten, Ausziehkräfte bei eingeklemmten Gegenständen).

5.2.1.3 Schließ- und Öffnungswarnungen

5.2.1.3.1 Allgemeines

Der Schließvorgang muss an jeder schließenden Tür eine Schließwarnung auslösen, die Fahrgäste vor dem bevorstehenden Schließvorgang warnt.

Darauf darf bei Straßenbahnen/Trams oder Untergrundbahnen verzichtet werden, wenn die Türen unmittelbar unter Aufsicht des Zugpersonals stehen oder im Falle von:

- lokaler Schließung (Timer, Lichtschranke, oder durch einen lokalen Schließaster), wenn die Tür sehr langsam schließt (jedes Türblatt $\leq 0,1$ m/s) und der Taster während des Schließvorgangs für das Öffnen freigegeben ist; und / oder
- zentraler und lokaler Schließung, wenn der in Abschnitt 5.2.1.4.2.4 beschriebene berührungslose Einklemmschutz verwendet wird.

Auf eine Außenwarnung darf verzichtet werden, wenn die gesamte Strecke mit Bahnsteigtüren versehen ist und das Warnsignal durch bahnsteigbasierte Ausrüstung zur Verfügung gestellt wird.

5.2.1.3.2 Akustische Warnung

5.2.1.3.2.1 Allgemeines

Eine Warnung, die innerhalb und außerhalb des Fahrzeugs zu hören ist, muss ausgegeben werden, um Fahrgäste vor dem Schließvorgang, der Freigabe und dem Öffnen der Tür zu warnen.

5.2.1.3.2.2 Ablauf der Schließwarnung

Die akustische Warnung muss mindestens 2 s vor Beginn des Türschließvorgangs einsetzen und während des Türschließvorgangs andauern.

- Merkmale: ein schnell pulsierender Ton (6 Impulse pro Sekunde – 10 Impulse pro Sekunde);
- Frequenz: $1\,900\text{ Hz} \pm 50\text{ Hz}$;
- Schalldruckpegel: Bei Verwendung einer Vorrichtung mit festem Schalldruckpegel: $L_{Aeq,T} = 70 + 6/-0\text{ dB(A)}$ (t = Gesamtdauer des Signals).

Eine lernfähige akustische Warneinrichtung muss einen Schalldruckpegel zwischen 5 dB und 10 dB L_{Aeq} über dem Umgebungslärmpegel abgeben, bis hin zu $L_{Aeq,T} = 70 + 6/-0\text{ dB(A)}$. Die Einrichtung muss den Umgebungslärmpegel vor Einsetzen der Schließwarnung bestimmen. Ein Frequenzbereich von 500 Hz bis 5 000 Hz muss berücksichtigt werden. Die Einrichtung muss in der Lage sein, Schallpegel ab $L_{Aeq,T} = 50\text{ dB(A)}$ zu erzeugen.

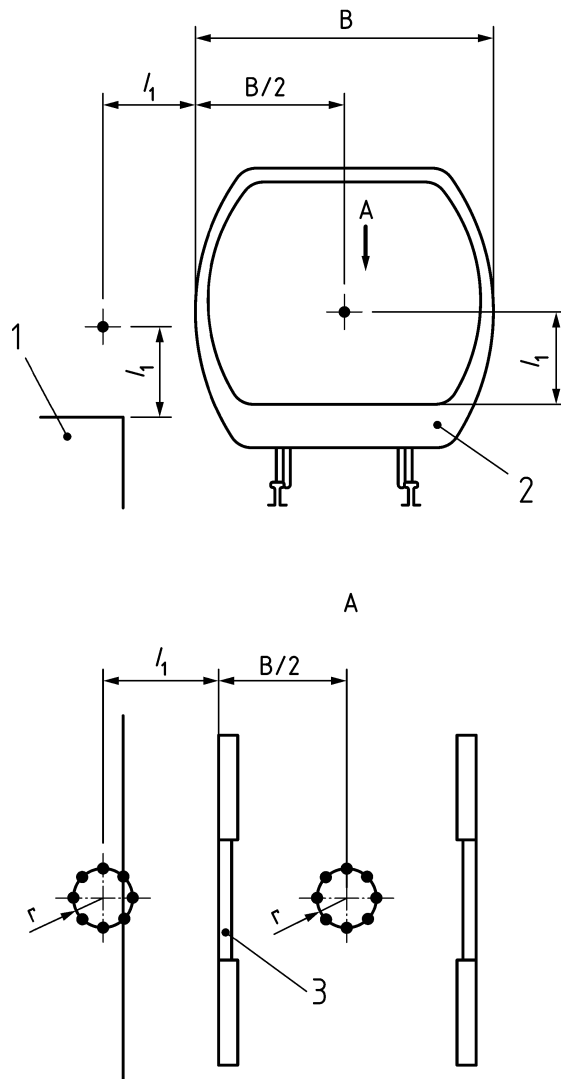
Zur Messung des Schalldruckpegels sind Messwerte aufzuzeichnen, und zwar außerhalb des Fahrzeugs $l_1 = 1\,500\text{ mm}$ entfernt von der Mittellinie der Seiteneinstiegstür in einer Höhe von $l_1 = 1\,500\text{ mm}$ oberhalb der Bahnsteigebene, und innerhalb des Fahrzeugs im Mittelpunkt des Vorraums in einer Höhe von $l_1 = 1\,500\text{ mm}$ oberhalb der Bodenfläche. Siehe Darstellung in Bild 10.

Bei Zügen, die für TSI-Bahnsteige bestimmt sind (550 mm, 760 mm), sind Messungen nur mit Bezug auf den 550 mm-Bahnsteig durchzuführen. Bei anderen Zügen, die für unterschiedliche Bahnsteighöhen konstruiert sind, muss die niedrigste Bahnsteigebene für die Messung genutzt werden.

Die Messung ist an einer Tür vorzunehmen, die repräsentativ (einfache Mehrheit) für die verschiedenen Einstiegsbereiche in einer Fahrzeugeinheit oder einem Zug ist. Die ermittelte Einstellung muss für alle anderen Türen übernommen werden.

Der Zug muss sich im Freien befinden und so aufgestellt werden, dass Reflexionen minimiert werden. Wenn der Schallgeber in das Türblatt integriert ist, sollte die Tür für die Schließprüfung vollständig geöffnet sein und für die Öffnungsprüfung vollständig geschlossen.

Zur Ermittlung des Schalldruckpegels ist der arithmetische Mittelwert von acht Aufzeichnungen in einem kreisförmigen horizontalen Bereich mit einem Radius von $r = 250$ mm um den angegebenen Punkt zu bilden wie in Bild 10 gezeigt.



Legende

l_1 (1 500 ± 25) mm
 r (250 ± 25) mm

1 Bahnsteig
2 Fahrzeug

3 Tür
B Fahrzeugbreite

Bild 10 — Ermittlung des Schalldruckpegels

Für lernfähige Einrichtungen gelten die folgenden zusätzlichen Anforderungen:

Das Messen des Umgebungsschalldrucks muss den Frequenzbereich von „rosa“ Rauschen einschließen.

Die Typprüfung im Labor muss die Leistung bei den festgelegten konstanten Umgebungsschalldruckpegeln von 50, 60, 70 dB(A) nachweisen. „Rosa“ Rauschen ist als Quelle für den Umgebungslärm zu verwenden.

Die Prüfung am Fahrzeug muss bei 60 dB(A) „rosa“ Rauschen erfolgen. Die Quelle, die das „rosa“ Rauschen erzeugt, muss so positioniert sein, dass an der Warneinrichtung derselbe Geräuschpegel herrscht wie an der Messeinrichtung.

5.2.1.3.2.3 Türfreigabe-/Öffnungswarnung

Wenn eine Tür zum Öffnen freigegeben wird, muss ein akustisches Signal ertönen, das für Personen innerhalb und außerhalb des Zugs deutlich hörbar ist. Dieses Warnsignal muss für 5 s hörbar sein. Die Warnung darf nach 3 s enden, wenn der Öffnungsvorgang ausgelöst wird.

Diese Anforderung gilt nicht für externe akustische Signale und Hochgeschwindigkeitszüge, die nicht der Interoperabilitätsgesetzgebung (TSI) unterliegen.

Wenn eine Tür automatisch oder fernbedient vom Triebfahrzeugführer oder einem anderen Mitglied des Zugpersonals ohne vorherige Türfreigabe geöffnet wird, muss das Alarmsignal hörbar sein, sobald die Tür beginnt, sich zu öffnen.

- Merkmal: anhaltender oder langsam pulsierender (bis zu zwei Impulse pro Sekunde) Mehrklangton aus zwei Tönen, die nacheinander abgegeben werden;
- Frequenzen: $- 2\,200\text{ Hz} \pm 50\text{ Hz}$ und $1\,760\text{ Hz} \pm 50\text{ Hz}$;
- Schalldruckpegel: Bei Verwendung einer Vorrichtung mit festem Schalldruckpegel: $L_{Aeq,T} = 70 + 6/- 0\text{ dB(A)}$ (t = Gesamtdauer des Signals).

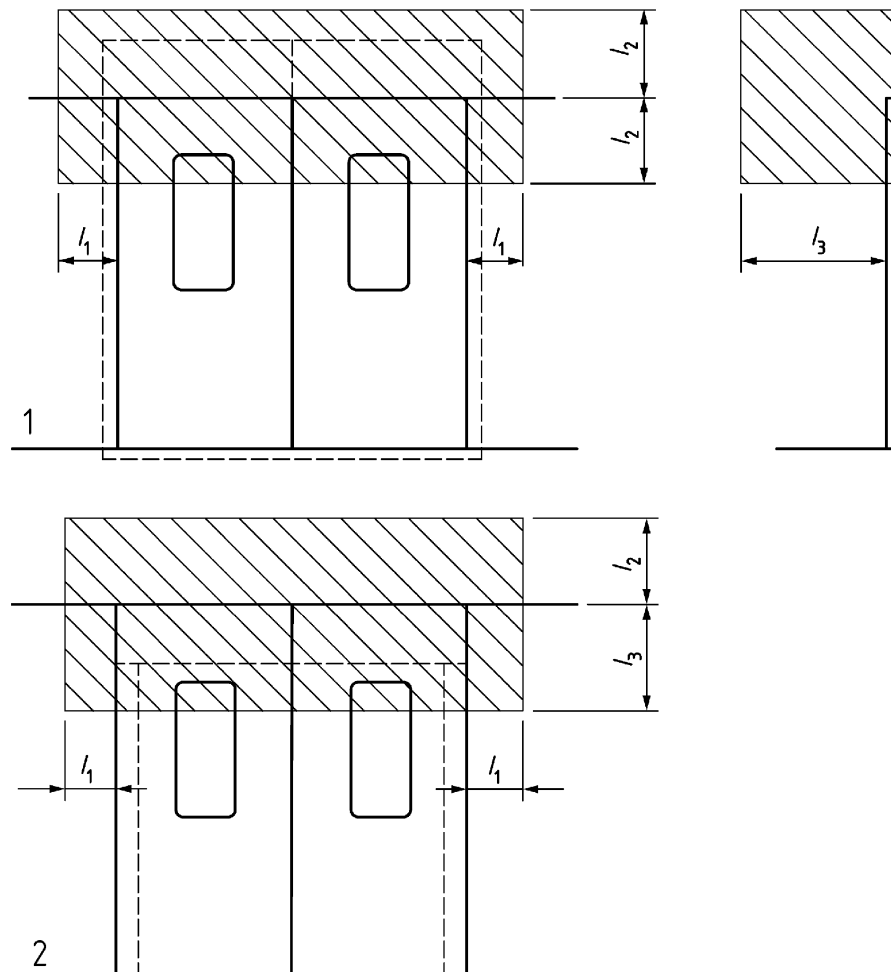
Eine lernfähige akustische Warneinrichtung muss einen Schalldruckpegel zwischen (5 und 10) dB L_{Aeq} über dem Umgebungslärmpegel abgeben, bis hin zu $L_{Aeq,T} = 70 + 6/- 0\text{ dB(A)}$. Die Einrichtung muss den Umgebungslärmpegel vor Einsetzen der Schließwarnung bestimmen. Ein Frequenzbereich von 500 Hz bis 5 000 Hz muss berücksichtigt werden. Die Einrichtung muss in der Lage sein, Schallpegel ab $L_{Aeq,T} = 50\text{ dB(A)}$ zu erzeugen.

Die Messung erfolgt nach den Festlegungen in 5.2.1.3.2.2.

Auf eine Freigabewarnung außen kann verzichtet werden, wenn die gesamte Strecke mit Bahnsteigtüren versehen ist und das Warnsignal durch bahnsteigbasierte Ausrüstung zur Verfügung gestellt wird.

5.2.1.3.2.4 Lage der akustischen Warneinrichtungen

Die Schallquelle für Türwarnungen muss sich in dem lokalen Bereich der Tür innerhalb der schraffierten Flächen in Bild 11 befinden, vorzugsweise im Bereich über den lokalen Tastern.



Legende

l_1 150 mm
 l_2 400 mm
 l_3 500 mm

1 innen
2 außen

Bild 11 — Lage der Warneinrichtungen

5.2.1.3.3 Optische Warnung

5.2.1.3.3.1 Allgemeines

Um Fahrgäste vor dem Türschließvorgang zu warnen, muss eine Warnung ausgegeben werden, die von innen und außen zu sehen ist. Die Warnung ist in einem der in Bild 11 beschriebenen Bereiche anzuordnen.

5.2.1.3.3.2 Ablauf der Schließwarnung

Eine optische Warnung muss mindestens 2 s vor Beginn des Türschließvorgangs einsetzen und insgesamt mindestens 2 s andauern.

5.2.1.3.3 Türfreigabe-/Schließwarnung

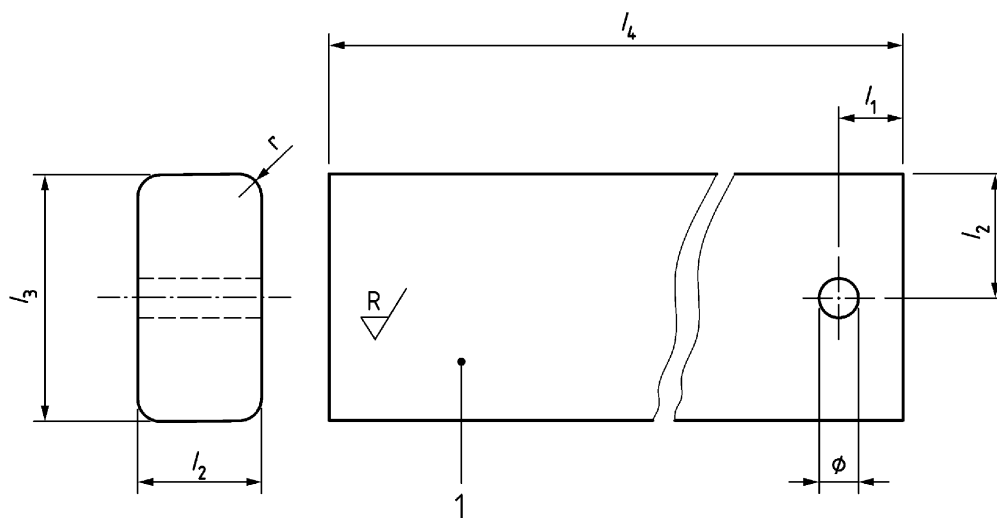
Wenn Taster für den Türbetrieb vorgesehen sind, muss jeder freigegebene Taster leuchten. Zum leuchtenden Bereich siehe Anhang A.

Zeitvorgaben nach 5.2.1.3.2.3.

5.2.1.4 Hinderniserkennung bei Türen

5.2.1.4.1 Empfindlichkeit der Hinderniserkennung

Wenn ein starrer Prüfstab mit einem rechteckigen Querschnitt von max. $l_2 = 30 \text{ mm} \times l_3 = 60 \text{ mm}$ (siehe Bild 12) mit der breiten Seite (l_3) vertikal zwischen Hauptschließkante und Türrahmen oder zwischen zwei Türflügeln eingeklemmt wird, darf die Tür nicht als geschlossen und verriegelt gemeldet werden.

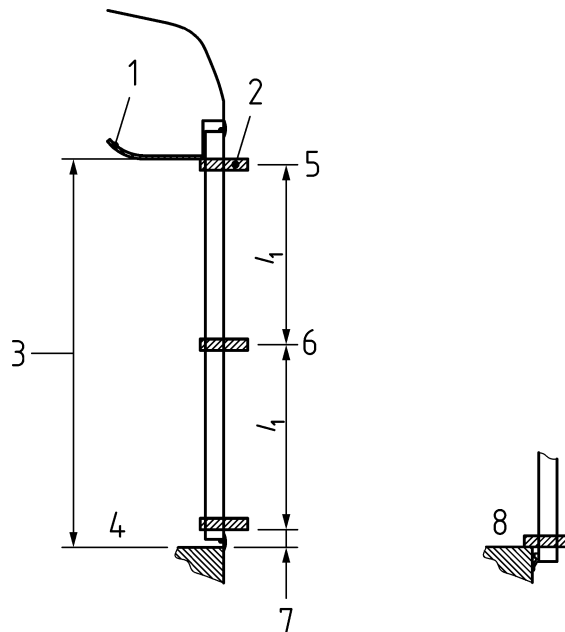


Legende

l_1	15 mm	$\varnothing$	10 mm
l_2	30 mm	r	5 mm
l_3	60 mm	R	0,8 mm
l_4	300 mm	1	Prüfkörper

Bild 12 — Prüfkörperabmessungen

Die Anforderung ist an drei Punkten der Hauptschließkante der Tür zu überprüfen, unten, in der Mitte und oben. Wenn weiche horizontale Gummidichtungen vorgesehen sind, gilt diese Anforderung von der Unterkante des Türblatts aufwärts oberhalb der Dichtung (siehe Bild 13).



Legende

1	Türantriebsabdeckung	5	Türoberkante
2	Prüfkörper am oberen Punkt	6	Prüfkörper am mittleren Punkt
3	Durchgangshöhe	7	Prüfkörper oberhalb der weichen horizontalen Dichtung
4	Fußbodenoberkante	8	Prüfkörper an der Fußbodenoberkante

Bild 13 — Prüfpunkte

5.2.1.4.2 Tür-Einklemmschutz

5.2.1.4.2.1 Allgemeines

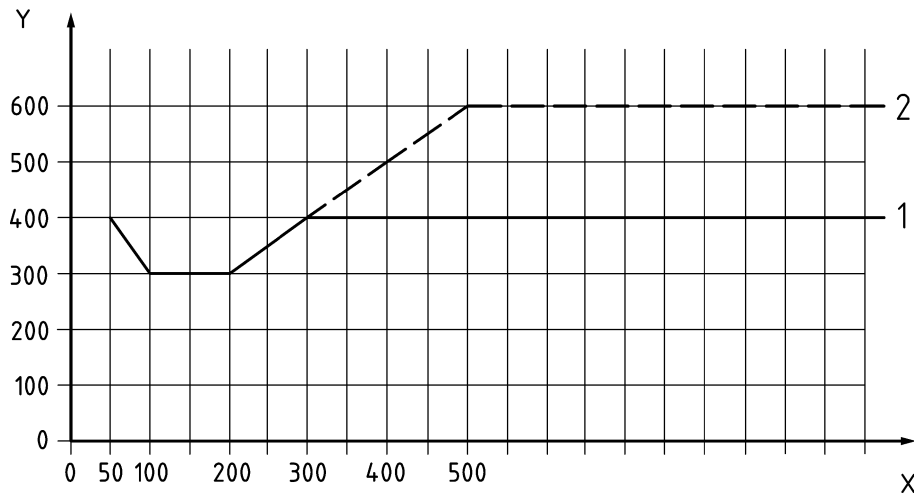
Die folgenden Anforderungen legen die Grenzwerte für den Einklemmschutz fest.

5.2.1.4.2.2 Schließkraft

Die Spitzenkräfte F_p , die beim Schließvorgang auf ein Hindernis wirken, das von der Messeinrichtung nach Anhang D simuliert wird, dürfen die Werte nicht überschreiten, die in Bild 14 festgelegt sind.

Das höhere Kraftniveau (2) ist speziell auf den Bedarf bei sehr hoher Verkehrsdichte ausgerichtet. Basierend auf dem allgemeinen Sicherheitskonzept für den Betrieb muss der Betreiber in diesem Fall das Kraftniveau in der technischen Spezifikation festlegen, einschließlich der Steuerung für das Schließen der Türen, um einen ordnungsgemäßen Verkehrsfluss sicherzustellen.

ANMERKUNG Normalerweise wird dieses Kraftniveau durch den Betreiber bestimmt.



Legende

1	Standard	X	uneingeschränkte Türöffnungsweite in mm
2	optional	Y	Spitzenkraft F_p in N

Bild 14 — Spitzenkraft je nach uneingeschränkter Türöffnungsweite

Dies ist durch Messung der Spitzenkraft zwischen den aufeinander treffenden Kanten mit einer Vorrichtung zu ermitteln, die die gleichen Federeigenschaften hat wie in Anhang D beschrieben. Die Größe der Öffnung ist am Ende der Prüfbewegung der Tür zu messen (komprimierte Messvorrichtung, zwischen zwei Türblättern oder bei einflügeligen Türen zwischen Türblatt und Türrahmen).

Abstandhalter sind anzuwenden, um bei unterschiedlichen Öffnungen zu messen.

Das Türsteuerungssystem muss Regelkreise enthalten, die die Einklemmkraft stabilisieren (z.B. Geschwindigkeitsregelung, Regelung der Antriebskraft und Verhalten bei veränderter Reibung). Es ist deshalb nicht erforderlich, regelmäßige Messungen im Instandhaltungsplan vorzusehen.

Wenn ein Hindernis erkannt wird, dürfen die Schließkräfte (dynamisch und statisch) nicht länger als $T = 1$ s wirken. Die Dauer (T) ist nach Anhang D zu messen. Nach dieser Zeitdauer muss die Tür automatisch anhalten, und die Tür muss entweder

- wieder vollständig öffnen,
- wieder teilweise öffnen, und zwar mindestens 100 mm zwischen den aufeinander treffenden Kanten, oder
- für manuelle Betätigung freigeschaltet werden.

Der Zeitversatz, bevor die Tür nach Wegnahme der Schließkraft wieder schließt, muss mindestens 0,5 s betragen.

5.2.1.4.2.3 Kinetische Energie

In der technischen Spezifikation muss angegeben sein, ob die kinetische Energie der Tür, die nach den in Anhang I enthaltenen Beispielen ermittelt wird, in der Schließrichtung 20 J nicht überschreiten darf. In der Berechnung ist die größte Geschwindigkeit des Türblatts während des normalen Schließvorgangs zu verwenden.

5.2.1.4.2.4 Berührungslos wirkende Hinderniserkennung

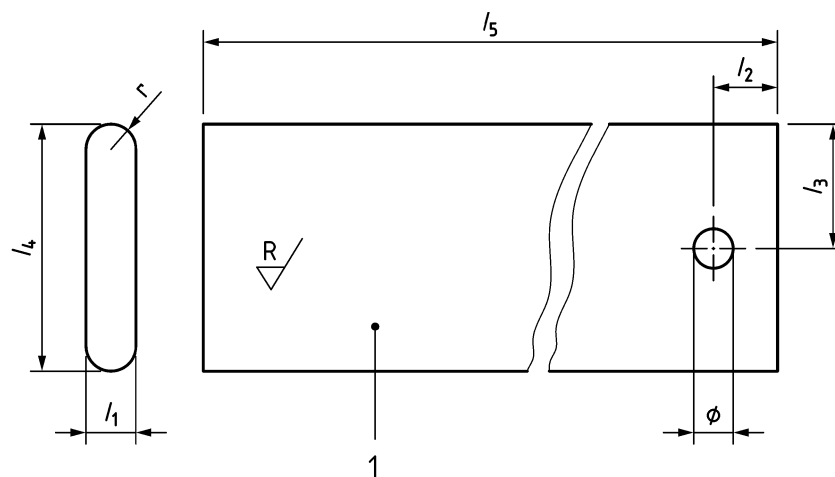
Zusätzlich zu den oben angegebenen Anforderungen dürfen technische Mittel zum Einsatz kommen, um die Tür geöffnet zu halten oder um den Türschließvorgang zu unterbrechen und sie wieder zu öffnen, wenn ein Hindernis im Türbereich erkannt wurde. Beispiele technischer Lösungen sind in Anhang J beschrieben.

Wenn „berührungslos wirkende Hinderniserkennung“ in der technischen Spezifikation gefordert wird, muss ihre Ausführung festgelegt werden, und der Einfluss, den die stark erhöhte Empfindlichkeit der Türen auf die Zuverlässigkeit und die Verfügbarkeit der Züge und ihres Verkehrseinsatzes haben könnte, sollte sorgfältig beachtet werden.

In der technischen Spezifikation ist anzugeben, ob diese Funktion nach einer Reihe von Schließversuchen deaktiviert wird.

5.2.1.4.3 Ausziehkraft bei eingeklemmten Gegenständen

Die Ausziehkraft, die benötigt wird, um einen Gegenstand mit den maximalen Abmessungen $l_1 = 10 \text{ mm} \times l_3 = 50 \text{ mm}$ (siehe Bild 15), der mit der breiten Seite l_3 vertikal und der Seite l_1 horizontal zwischen Hauptschließkante und Türrahmen oder zwischen zwei Türflügeln eingeklemmt ist, langsam herauszuziehen, darf 150 N, rechtwinklig zur Türoberfläche gemessen, nicht überschreiten. Alternativ darf die Tür nicht als geschlossen und verriegelt gemeldet werden. Diese Anforderungen müssen nur in der Türmitte überprüft werden (siehe Bild 13, Position 6).



Legende

l_1	10 mm	l_4	300 mm	R	0,8 mm
l_2	25 mm	$\emptyset$	10 mm	1	Prüfkörper (Material: Aluminium)
l_3	50 mm	r	5 mm		

Bild 15 — Prüfkörperabmessungen

5.2.1.5 Mitschleiferkennung

Es gibt eine Reihe von Möglichkeiten, durch die das Risiko, eine Person oder einen Gegenstand, die/der in der Tür eingeklemmt ist, mitzuschleifen, weitestgehend eingedämmt wird. Dazu gehören der Einsatz von Bahnsteigtüren, Kameras oder direkter Beobachtung durch kompetentes Personal, dass niemand in den geschlossenen Türen des Zugs eingeklemmt ist, bevor die Freigabe zur Abfahrt des Zugs erfolgt.

Wenn Mitschleiferkennung in der technischen Spezifikation gefordert wird, sollte der Einfluss, den die stark erhöhte Empfindlichkeit der Türen auf die Zuverlässigkeit und die Verfügbarkeit der Züge und ihres Verkehrseinsatzes hat, sorgfältig beachtet werden.

Die Mitschleiferkennung zielt hauptsächlich darauf, kleine Objekte in der Tür zu erkennen (Bild 16), um zu verhindern, dass sich der Zug in Bewegung setzt.

Wenn ein Objekt, wie in Bild 16 gezeigt, statisch nicht erkannt wird, muss eine Sekundärfunktion dynamisch erkennen können, dass durch das Mitschleifen einer Person eine Kraft auf die Hauptschließkante der Tür einwirkt, sobald sich der Zug in Bewegung gesetzt hat.

Die Mitschleiferkennung muss zumindest sofort nach Schließen und Verriegeln der Tür und beim Anfahren des Zugs aktiv sein. Sobald diese Funktion ausgelöst wird (z. B. durch einen Kontaktstreifen an der Hauptschließkante), muss der Zug entweder daran gehindert werden, sich in Bewegung zu setzen, oder er muss innerhalb angemessener Zeit oder Strecke zum Stillstand kommen.

Das System zur statischen Erkennung muss mindestens bis zu einer Geschwindigkeit des Zugs von 3 km/h und das System zur dynamischen Erkennung mindestens bis zu dem Zeitpunkt, an dem der letzte Personenwagen den Bahnsteigbereich verlassen hat, aktiv bleiben. Danach darf es durch ein entsprechendes Signal deaktiviert werden. Die Einzelheiten der Deaktivierung müssen in der technischen Spezifikation festgelegt werden.

Systembedingt kann ein toter Bereich am oberen und am unteren Ende des Türblatts auftreten.

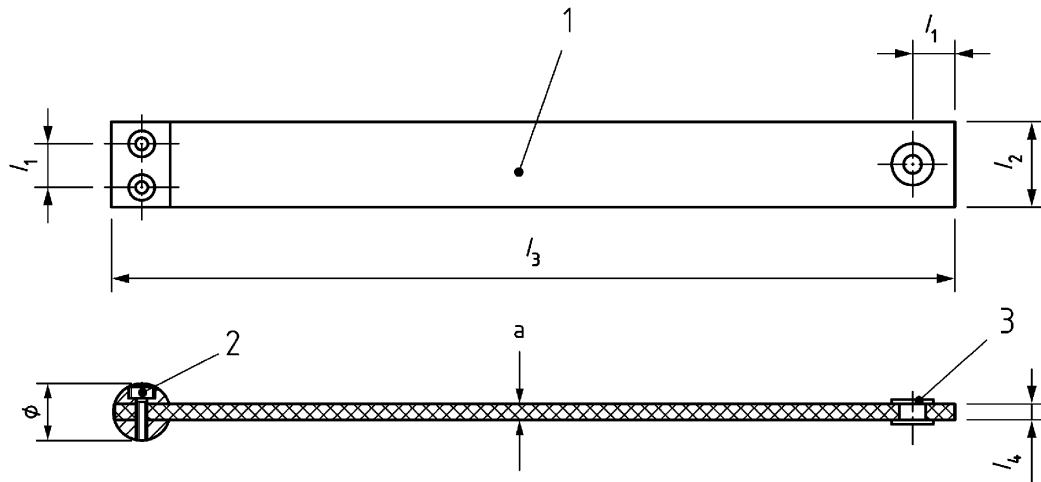
Dieser tote Bereich darf unten nicht mehr als 40 mm über der Schwelle und oben nicht mehr als 40 mm unter der Oberkante der Durchgangshöhe liegen.

Wenn weiche horizontale Dichtprofile oder Radien an der oberen oder unteren Ecke der Hauptschließkante verwendet werden, darf dieser tote Bereich nicht mehr als 40 mm über dem weichen horizontalen Dichtprofil oder dem unteren Eckradius und nicht mehr als 40 mm unter dem oberen Eckradius liegen.

Die Mitschleiferkennung muss die Anforderungen der Tabelle 1 erfüllen.

Tabelle 1 — Anforderungen an die Mitschleiferkennung

Prüfung	Sicherheitsziel	Prüfkörper	Systemreaktion	Prüfverfahren	Bemerkungen
1 statisch oder	Anfahren des Zugs verhindern	Bild 16	Kein Signal "Alle Türen geschlos- sen und verrie- gelt"	Schließen der Tür gegen den Prüfkörper	Prüfung an drei Stellen wie in Bild 13 gezeigt
2 dynamisch	fahrenden Zug anhalten	Bild 16	Entfernen des Signals "Alle Tü- ren geschlossen und verriegelt"	Schließen der Tür gegen den Prüfkörper und Ziehen am Prüf- körper	Prüfung im Mittelpunkt mit höchstens 150 N Auszieh- kraft bei 45° zur Fahrtrich- tung. Bei Betrieb in beiden Richtungen, mit 45° in beide Richtungen.



Legende

l_1 15 mm	l_4 5 mm	2 Zylinderschraube EN ISO 4762 – M 4 x 16
l_2 30 mm	Ø 20 mm	3 Rohrniet Ø 10 DIN 7340 Form A
l_3 300 mm	1 Gummistreifen (70 Shore A)	a Türschließrichtung

Bild 16 — Prüfkörper

5.2.1.6 Hauptschließkanten

Die Konstruktion der Hauptschließkanten sollte das durch die Türausrüstung entstehende Verletzungsrisiko und -ausmaß so gering wie möglich halten.

5.2.2 Türüberwachung

5.2.2.1 Türüberwachungssignal

Traktionsfreigabe darf nur erfolgen, wenn alle Türen geschlossen und verriegelt sind, außer bei bestehenden Lokomotiven und unabhängigen Personenwagen, für die das Türüberwachungssignal nicht verfügbar ist. Vor Abfahrt des Zugs muss ein Signal „Tür geschlossen und verriegelt“ von der Türüberwachung abgegeben werden.

Wenn die Türüberwachung durch das Personal gesteuert und von einer Türposition aus aktiviert wird, darf diese Tür geöffnet bleiben, während die anderen Türen schließen. Es muss dem Personal möglich sein, diese Tür anschließend zu schließen und zu verriegeln. Diese Tür muss automatisch schließen und verriegeln, wenn der Zug eine Geschwindigkeit von 3 km/h erreicht.

Bei unabhängigen Fahrzeugen, welche für den Einsatz zusammen mit bestehenden Fahrzeugen und Lokomotiven ohne Übertragungsmöglichkeit für die Türüberwachungssignale vorgesehen sind, müssen die Fahrgasttüren automatisch anfangen zu schließen, sobald die Geschwindigkeit des Zugs 3 km/h überschreitet.

Ein lokaler Überbrückungsschalter darf nur betätigt werden, wenn die Absperrvorrichtung nach 5.1.6 die Tür mechanisch verriegelt.

Ein Versagen der Türüberwachung muss dem Personal in eindeutigem Zusammenhang mit dem Türstatus angezeigt werden und darf nicht mit anderen Anzeigen wie der zur Anforderung einer Fahrgastkommunikation kombiniert werden.

5.2.2.2 Trittüberwachungssystem

Wenn Tritte in ihrem ausgefahrenen Zustand aus dem Fahrzeugumgrenzungsprofil herausragen, muss ein entsprechendes Signal vor der Abfahrt an das Zugsteuersystem gegeben werden, dass alle Tritte eingefahren sind.

Tür- und Trittbewegungen müssen so aufeinander abgestimmt sein, dass die Tür nicht mehr als 400 mm geöffnet ist, solange der Tritt nicht vollständig ausgefahren ist. Der Tritt darf sich nicht mehr bewegen, wenn die Tür vollständig geöffnet ist.

Diese Anforderungen gelten auch für halbautomatische Rampen.

5.3 Öffnungsbedingungen

5.3.1 Sicherheit während des Öffnens

Die Tür ist so auszulegen, dass ein Einklemmen von Personen und Hindernissen (z. B. Gepäck) während des Öffnens der Tür weitestgehend verhindert wird, und das Verletzungsrisiko und -ausmaß, das durch die Türausrüstung entstehen könnte, so gering wie möglich gehalten wird.

Einzelheiten sind in der technischen Spezifikation festzulegen.

5.3.2 Einschränkung des Öffnens

Das Öffnen der Tür oder das Ausfahren des Tritts über die Fahrzeugbegrenzungslinie hinaus darf nur möglich sein, wenn das Fahrzeug zum Stillstand gekommen ist (d.h. Anforderungen in 5.1.2 sind anzuwenden).

5.4 Erkennung von Hindernissen durch bewegliche Tritte

5.4.1 Allgemeines

Für bewegliche Tritte im Fahrzeuginneren oder außen am Fahrzeug gelten unterschiedliche Anforderungen.

5.4.2 Tritte außen am Fahrzeug

Der Tritt ist mit einer Einrichtung zu versehen, die in der Lage ist, die Bewegung des Tritts anzuhalten, wenn seine Vorderkante mit einem Objekt oder einer Person in Berührung kommt, während sich der Tritt bewegt.

Die folgenden Anforderungen sind zu erfüllen:

- die Maximalkraft bei einem außen liegenden, beweglichen Tritt an seiner Vorderkante in Öffnungsrichtung darf bei Berührung eines Hindernisses nicht über dem Wert von 300 N liegen. Es ist eine Messeinrichtung nach Anhang D.3.3 zu verwenden.

Die Spitzenkraft darf auf 400 N erhöht werden, wenn die Vorderkante mit einem Schutzprofil aus Gummi versehen ist (50 bis 70 Shore A, mindestens 10 mm dick).

Auf den ersten 50 mm des Öffnungshubs dürfen die Kräfte höher sein, um einen zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten.

Die Anforderungen gelten auch für halb-automatische Rampen.

5.4.3 Tritte im Fahrzeuginneren

Sofern erwartet werden kann, dass Personen im Fahrzeuginneren auf einem vertikal beweglichen Tritt stehen, darf sich der Tritt nicht bewegen, wenn er an irgendeiner Stelle von einer vertikalen Kraft von ≥ 150 N, verteilt auf eine Fläche von 40 mm Durchmesser, belastet wird. Diese Anforderung ist mit einer vertikalen Kraft von 150 N zu prüfen.

5.5 Notbetrieb

5.5.1 Notausstieg

5.5.1.1 Allgemeines

Die Notausstiegseinrichtung muss die jeweilige Tür vom Fahrzeuginneren her entriegeln. Wenn die Energieversorgung der Tür ausfällt, muss die Notausstiegseinrichtung trotzdem ohne jede Einschränkung funktionstüchtig bleiben und den Ausstieg ermöglichen. Die Anforderungen an die Notausstiegseinrichtung sind in 4.3.2 enthalten.

5.5.1.2 Notausstiegsbedingungen

Die Notausstiegseinrichtung muss jederzeit betriebsbereit sein, vorausgesetzt, dass die Tür nicht außer Betrieb genommen wurde.

Es ist in der technischen Spezifikation festzulegen, dass die Öffnung der Tür unter Bedingungen, unter denen die Sicherheit der Fahrgäste nicht ausreichend sichergestellt ist (Geschwindigkeit über 10 km/h, Position des Fahrzeugs), verhindert werden muss.

Die Notausstiegseinrichtung kann über eine Zugsteuerleitung und/oder ein lokales Steuerungssystem blockiert werden.

5.5.1.3 Betätigungskräfte für die Notausstiegseinrichtung

Die Betätigungskraft für die Notausstiegseinrichtung darf 150 N nicht überschreiten. Bild 17 zeigt die Messpunkte an den Handgriffen bei langsamem Ziehen in Betätigungsrichtung.

Die Einrichtung muss so gestaltet sein, dass sie nicht durch die im Betrieb auftretende Beschleunigung betätigt wird.

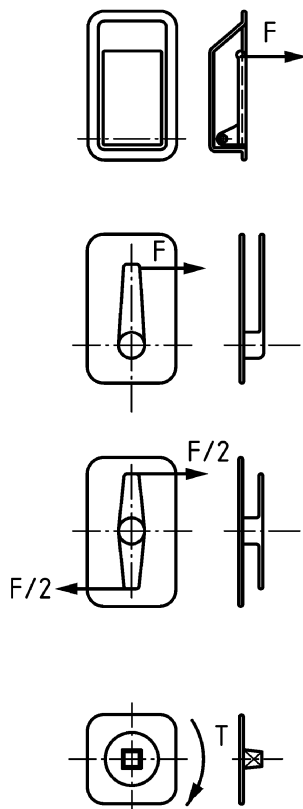


Bild 17 — Anwendung der Betätigungskräfte

Die letzte Darstellung in Bild 17 bezieht sich nur auf die Noteinstiegseinrichtung für das Personal (5.5.3.2.2). Die Einrichtung muss so gestaltet sein, dass die Aufbringung der erforderlichen Kräfte durch einen Fahrgast möglich ist.

5.5.1.4 Lasteinwirkung auf ein Türblatt

Die Kraft, die von sich gegen die Tür lehenden Fahrgästen (siehe 4.2.1.1) erzeugt wird, muss das Betätigen der Notausstiegseinrichtung mit der in 5.5.1.3 angegebenen Kraft zulassen.

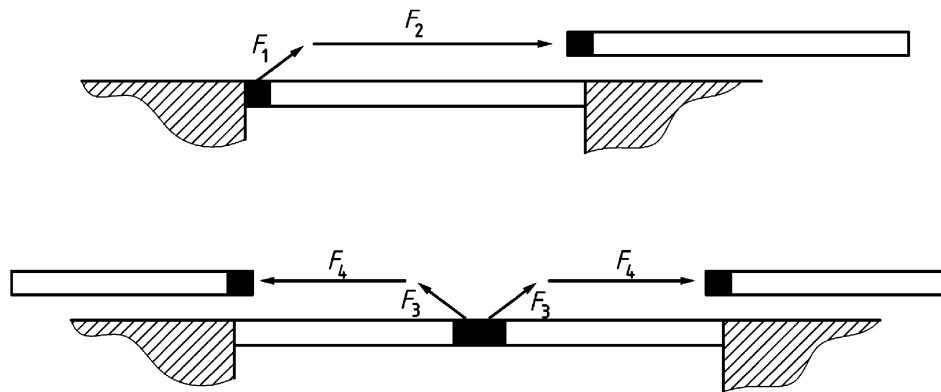
5.5.1.5 Manuelle Kraft zum Öffnen der Tür

Wenn die unverriegelte Tür (nach der Betätigung der Notausstiegseinrichtung) geöffnet wird, darf die von einer Person (innerhalb oder außerhalb des Fahrzeugs) aufzubringende Kraft 150 N (F_2 , F_4) bei einer Öffnungsgeschwindigkeit von bis zu 5 cm/s nicht überschreiten. Die Kraft muss in Türöffnungsrichtung aufgebracht werden (siehe Bild 18).

Zur Kraftausübung müssen entsprechende Mittel zur Verfügung stehen. Wenn dazu keine Kanten (z. B. Fensterrahmen) zur Verfügung stehen, sind Griffmulden vorzusehen.

Im Falle einer Schwenkschiebetür darf die zum Ausschwenken der Türe erforderliche Kraft in Türöffnungsrichtung 250 N (bei einflügeliger Tür) bzw. 300 N (bei zweiflügeliger Tür) bei einer Öffnungsgeschwindigkeit von 5 cm/s nicht überschreiten (siehe Bild 18).

Die Werte für die Öffnungskraft gelten nur für ein Fahrzeug auf einem horizontalen Gleis.



Legende

Symbol Werte in N

F_1	250	Ausschwenkkraft Türblatt — einflügelige Tür
F_2	150	Schiebekraft Türblatt — einflügelige Tür
F_3	150	Ausschwenkkraft je Türblatt — zweiflügelige Tür
F_4	75	Schiebekraft je Türblatt — zweiflügelige Tür
		jegliche Kraftwirkung in Bewegungsrichtung

Bild 18 — Anwendung der manuellen Betätigungskraft

5.5.1.6 Betätigung der Notausstiegseinrichtung

Eine Notausstiegseinrichtung, die betätigt wurde, muss wie folgt angezeigt werden:

- dem Zugsystem (Zugpersonal oder Leitstelle);
- lokal an der entsprechenden Tür (sichtbar und/oder hörbar).

Es muss ein eindeutiger Nachweis der Betätigung der Einrichtung bereitgestellt werden (z. B. durch ein Bruchglas, eine Bleiplombe, Datenaufzeichnung). Die Verfahrensweise muss detailliert in der technischen Spezifikation festgehalten werden.

5.5.1.7 Empfohlene Notausstiegseinrichtung

Wenn für die Notausstiegseinrichtung ein Hebel oder ein Knebel eingesetzt wird, ist dieser so zu konstruieren, dass er zum Entriegeln der Tür im Uhrzeigersinn gedreht werden muss.

Die empfohlene Notausstiegseinrichtung ist in A.4 dargestellt.

ANMERKUNG Für internationale Fahrzeuge wird der RIC-Schlüssel verwendet (siehe Anhang H).

5.5.1.8 Schutz gegen versehentliche Betätigung

Um eine unbeabsichtigte oder versehentliche Betätigung der Notausstiegseinrichtung zu verhindern, muss eine der nachstehenden Anforderungen erfüllt werden:

- aufeinander folgende Betätigung von zwei Untervorrichtungen;
- Sicherung durch eine entfernbare Abdeckung; oder
- die Tür wird geschlossen gehalten, solange der Fahrgast den Zug nicht auf sichere Weise verlassen kann. In diesem Falle muss es jedoch möglich sein, die Tür von Hand zu öffnen, wenn die Energieversorgung der Tür ausfällt.

Die Notausstiegseinrichtung muss so angeordnet sein, dass das Risiko bezüglich einer unbeabsichtigten oder versehentlichen Betätigung minimiert wird. Jede Verwechslung mit anderen Betätigungsvorrichtungen muss durch die Ausführung verhindert werden.

In der technischen Spezifikation ist anzugeben, ob eine verplombte oder abgedeckte Vorrichtung durch einen Personalschlüssel betätigt werden kann, ohne die Plombierung oder Abdeckung zu zerstören.

5.5.2 Notausstiegswindow in Einstiegstüren

In der technischen Spezifikation muss festgelegt werden, ob Notausstiegswindow in der Tür vorzusehen sind, und es darf festgelegt werden, ob und wie Personen, die nach Entfernen eines Notausstiegswindows das Türblatt durchsteigen, gegen versehentliches Einklemmen in der sich öffnenden Tür zu schützen sind.

5.5.3 Noteinstiegseinrichtung

5.5.3.1 Allgemeines

Fahrgasttüren, die für den Noteinstieg und den Einstieg von Personal vorgesehen sind, müssen mit einer Noteinstiegseinrichtung versehen sein. Die Noteinstiegseinrichtung muss die jeweilige Tür von außen entriegeln. Anforderungen an diese Einrichtung sind in 4.3.3 enthalten.

5.5.3.2 Einstiegsbedingungen

5.5.3.2.1 Allgemeines

Bei Ausfall der Energieversorgung muss die Noteinstiegseinrichtung jederzeit betriebsbereit sein, sofern die Tür nicht außer Betrieb genommen wurde.

5.5.3.2.2 Betätigungskräfte für die Noteinstiegseinrichtung

Die Betätigungskraft für die Noteinstiegseinrichtung darf 200 N nicht überschreiten. Siehe Bild 17 für die Anwendung der Betätigungskräfte.

Wenn die Noteinstiegseinrichtung für Zugpersonal so ausgelegt ist, dass sie mit einem RIC-Schlüssel betätigt werden muss, darf das Drehmoment 10 Nm nicht überschreiten.

Die Noteinstiegseinrichtung ist so zu konstruieren, dass die Aufbringung der benötigten Kraft möglich ist.

Die Einrichtung muss so gestaltet sein, dass sie nicht durch die im Betrieb auftretende Beschleunigung betätigt wird.

5.5.3.2.3 Lasteinwirkung auf ein Türblatt

Die Kraft, die von sich gegen die Tür lehnenen Fahrgästen (siehe 4.2.1.1) aufgebracht wird, muss die Freigabe der Tür von Hand mit der in 5.5.3.2.2 angegebenen Kraft zulassen.

5.5.3.2.4 Manuelle Kraft zum Öffnen der Tür

Die maximale Kraft, die aufzubringen ist, um eine mittels Noteinstiegseinrichtung entriegelte Tür zu öffnen, muss den Festlegungen in 5.5.1.5 entsprechen.

5.5.3.2.5 Betätigung der Noteinstiegseinrichtung

Die Betätigung einer Noteinstiegseinrichtung muss dem Zugsteuersystem gemeldet werden.

5.5.3.2.6 Empfohlene Noteinstiegseinrichtung

Wenn für die Noteinstiegseinrichtung ein Hebel, Knebel oder Schlüssel verwendet wird, ist dieser so zu konstruieren, dass er zum Öffnen der Tür im Uhrzeigersinn gedreht werden muss.

ANMERKUNG Für internationale Fahrzeuge wird der RIC-Schlüssel verwendet (siehe Anhang H).

5.5.3.2.7 Schutz gegen versehentliche Betätigung

Die Noteinstiegseinrichtung muss in einer solchen Weise eingebaut sein, dass das Risiko einer unbeabsichtigten oder versehentlichen Betätigung minimiert wird. Jede Verwechslung mit anderen Betätigungsvorrichtungen muss durch die Ausführung verhindert werden.

5.5.4 Einschalten der Energieversorgung

Um Verletzungen zu vermeiden, muss nach Abschaltung, Energieversorgungsausfall oder Notbetätigung das Einschalten des Einstiegssystems in einer geregelten und sicheren Weise erfolgen.

5.6 Weitere Anforderungen

5.6.1 Beleuchtung des Einstiegsbereichs

Fahrgasteinstiegsbereiche müssen zur Unterstützung eines sicheren Ein- und Ausstiegs mit einer ausreichenden Beleuchtung für die Betriebs- und Notbedingungen ausgestattet sein. Die Beleuchtung in den Türbereichen müssen die Anforderungen nach EN 13272 erfüllen.

5.6.2 Zustandsanzeige

Die Anzahl, Lage und Farbe von lokalen Zustandsanzeigen muss in der technischen Spezifikation festgelegt werden.

Jede Tür, die nach erfolgtem Türschließbefehl nicht schließt, muss dem Zugpersonal angezeigt werden (z. B. über ein Bordüberwachungssystem). Diese Informationen sollten nicht mit anderen Funktionen verwechselt werden können.

6 Prüfkategorien

6.1 Allgemeines

Der im Anhang E dargestellte Prüfplan stellt den empfohlenen Prüfablauf dar, der zum Nachweis der Übereinstimmung mit dieser Europäischen Norm erforderlich ist.

6.2 Typprüfungen

Es müssen Typprüfungen zur Verifizierung der Konstruktion durchgeführt werden.

Wenn die Prüfungen an einem Prototypen oder Einstiegssystem der Nullserie durchgeführt werden, müssen alle zusätzlichen Prüfungen vereinbart werden, die am Einstiegssystem der ersten Serienproduktion erforderlich sind.

Eine umfassende Reihe von Messungen muss durchgeführt werden, die alle wesentlichen Parameter abdeckt, um sicherzustellen, dass die Leistungsanforderungen nach den Festlegungen im Prüfplan erfüllt werden.

Die Prüfbedingungen für Prüfungen am Modell oder Fahrzeug müssen die folgenden Kriterien erfüllen:

- Das Fahrzeug oder Modell muss so positioniert werden, dass es eben und horizontal und (soweit möglich) auf geradem Gleis steht.
- Das Fahrzeug muss sich im Stillstand befinden.
- Klimaanlage müssen mit der vereinbarten Leistung laufen.
- Die Raumtemperatur im Fahrzeug oder Modell muss zwischen 10 °C und 30 °C liegen.

Die Prüfungen müssen bei nominaler, minimaler und maximaler Energieversorgung durchgeführt werden.

Zusätzliche Prüfungen müssen bezüglich des Einklemmschutzsystems durchgeführt werden mit einem Querneigungswinkel des Fahrzeugs von 3°.

Wenn eine Lebensdauerprüfung erforderlich ist, sind die Details in der technischen Spezifikation zu vereinbaren.

6.3 Stückprüfungen

Diese Prüfungen sind an allen Tür-Unterbaugruppen auszuführen.

Diese Prüfungen müssen Messungen und Prüfungen umfassen, mit denen die Übereinstimmung mit der Produktdokumentation nachgewiesen wird. Der Umfang der Prüfungen ist im Qualitätsplan zur technischen Spezifikation festzulegen.

6.4 Funktionsprüfung am vollständig zusammengebauten Fahrzeug/Zugverband

Es muss nach EN 50215 überprüft werden, dass das Einstiegssystem in Übereinstimmung mit dieser Norm einwandfrei funktioniert.

Die Prüfungen müssen alle Türanzeigen, Sicherheitsschleifen-Schaltkreise und Steuerungssysteme für den Ein- und Ausstieg im Normal- und Notzustand unter allen Betriebsbedingungen in Übereinstimmung mit dieser Norm umfassen.

Siehe Anhang E für den Prüfplan.

7 Dokumentation zum Einbau und zur Instandhaltung des Einstiegssystems

Die Dokumentation muss alle Informationen beinhalten, um das Einstiegssystem während der vereinbarten Lebensdauer in einem sicheren und zuverlässigen Zustand zu erhalten. Sie ist in die Handbücher für das Fahrzeug zu integrieren.

In der Dokumentation ist auf das Vorhandensein von Sicherheitsdatenblättern für Instandsetzungsmaterial hinzuweisen.

Der Inhalt der Dokumentation ist in der technischen Spezifikation zu vereinbaren.

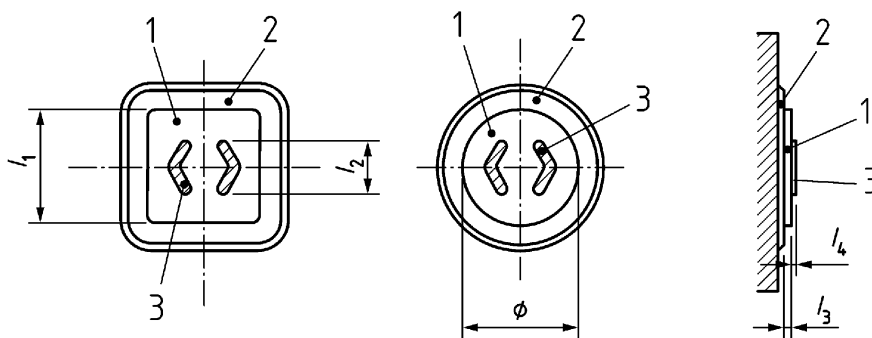
Anhang A (normativ)

Fahrgastschnittstellen

A.1 Zweck

Auslegung und geeignete graphische Symbole für die Türbetätigung durch Fahrgäste werden in diesem Anhang dargelegt.

A.2 Konstruktion der Taster



Legende

l_1	30 mm	$\varnothing$	30 mm
l_2	15 mm	1	kleinste Betätigungsfläche
l_3	3 mm	2	Blende
l_4	0,5 mm	3	Pfeil

Bild A.1 — Beispiele für Taster

Die aktive Betätigungsfläche muss ein Mindestmaß von $l_1=30$ mm aufweisen.

Ein Taster muss handflächenbetätigt zu bedienen und durch Tasten zu erkennen sein, das Tastelement muss mindestens $l_3 = 3$ mm hervorstehen.

Der Taster sollte einen Betätigungsweg von mindestens 0,5 mm vorsehen. Der Betätigungsweg darf nicht größer sein, als die Betätigungsfläche hervorsticht. Taster, die einen geringeren oder gar keinen Betätigungsweg vorsehen, müssen mit einem System zur Betätigungserkennung ausgerüstet sein (z. B. akustisch, optisch oder taktil).

Um sehbehinderten Personen die Funktionalität anzuzeigen, sollten die Pfeile mindestens $l_4 = 0,5$ mm aus der umgebenden Fläche hervorstehen und mindestens $l_2 = 15$ mm groß sein. Alternativ darf Braille-Schrift verwendet werden.

Die Betätigungskraft F eines Tasters muss $F \leq 15$ N sein.

Derartige Taster müssen durch Berührung lokalisierbar und erkennbar sein (zum Beispiel durch taktile Kennzeichnung) und müssen ihre Funktionalität anzeigen (z. B. durch erhabene Winkel).

Der Taster muss so gestaltet sein, dass er nicht durch die im Betrieb auftretende Beschleunigung ausgelöst wird.

Die aufleuchtenden roten oder grünen Bereiche müssen eine Leuchtdichte von mindestens 30 cd/m² aufweisen.

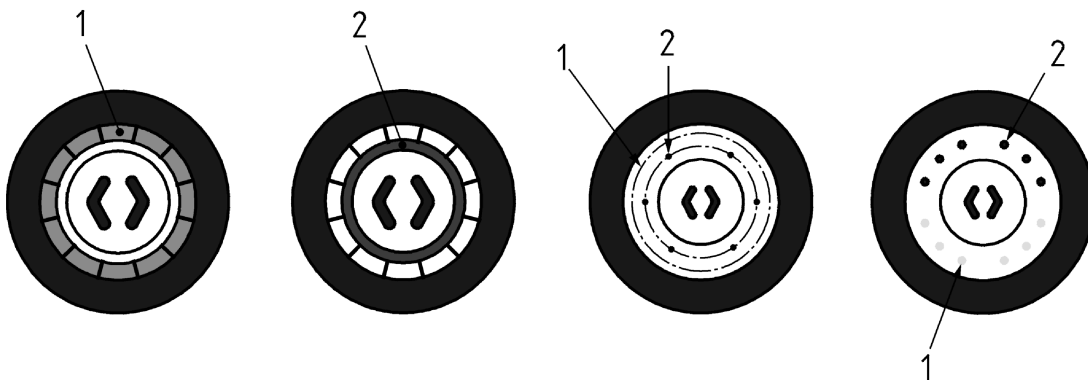
Messverfahren für die Leuchtdichte:

- Lichtgeber: DIN 5032-7 und EN 13032 Klasse B (z. B. Gossen Mavo-Spot 2);
- Anordnung: Taster an der Wand eines verdunkelten Raums befestigt, Taster und Lichtgeber auf derselben Höhe, Messwinkel 1°, über den gesamten aufleuchtenden Bereich;
- Energieversorgung: nominal.

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.

Beispiele für aufleuchtende Bereiche:

Der Bereich der aufleuchtenden roten und grünen Elemente muss so angeordnet werden, dass ein Wechsel der Farbe auch einen Wechsel des Bereichs nach sich zieht.



Legende

- 1 grün aufleuchtender Bereich
- 2 rot aufleuchtender Bereich

Bild A.2 — Aufleuchtender Bereich