

DIN EN 14752

ICS 45.060.20

Einsprüche bis 2011-11-05
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 14752:2006-03

Entwurf

**Bahnanwendungen –
Seiteneinstiegssysteme für Schienenfahrzeuge;
Deutsche Fassung prEN 14752:2011**

Railway applications –
Bodyside entrance systems for rolling stock;
German version prEN 14752:2011

Applications ferroviaires –
Systèmes de porte d'accès pour matériel roulant;
Version allemande prEN 14752:2011

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2011-09-05 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

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

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

Gesamtumfang 91 Seiten

Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14752:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 087-00-11 AA „Fahrgastbereiche“ im Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN.

Dieses Dokument beruht auf der Grundlage einer englischen Referenzfassung.

Änderungen

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

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

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

Inhalt

Seite

Vorwort	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe	8
4 Bauliche Anforderungen	11
4.1 Gestaltung des Türraums	11
4.1.1 Abmessungen des Türdurchgangs	11
4.1.2 Tritte und Stufen	12
4.1.3 Zugang vom Gleis.....	15
4.1.4 Spalt zwischen Bahnsteigen und Fahrzeugen	16
4.1.5 Train surfing.....	16
4.1.6 Türfenster	16
4.1.7 Konstruktion von Führerraum-Einstiegstüren	16
4.1.8 Wasserabfluss.....	16
4.2 Mechanische Stabilität	16
4.2.1 Mechanische Stabilität der Tür.....	16
4.2.2 Mechanische Stabilität von Trittstufen.....	18
4.3 Lokale Türbedienungseinrichtungen.....	19
4.3.1 Taster	19
4.3.2 Notausstiegseinrichtung.....	22
4.3.3 Einstiegseinrichtung	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 Türsteuerungen	24
4.8 Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit, Sicherheit (RAMS).....	24
4.9 Schutz gegen elektrische Gefahren.....	25
4.10 Umweltbedingungen.....	25
4.10.1 Klimatische Anforderungen.....	25
4.10.2 Abdichtung gegen eindringendes Wasser.....	25
4.10.3 Druckdichtheit.....	26
4.11 Manuelle und halbautomatische Rampen, Spaltüberbrückungen	26
5 Betriebliche Anforderungen	26
5.1 Türsteuerung.....	26
5.1.1 Allgemeines	26
5.1.2 Tür- und Trittfreigabe	26
5.1.3 Selektive Türfreigabe	26
5.1.4 Einzelfehler.....	26
5.1.5 Mechanische Verriegelung	27
5.1.6 Außer Betrieb genommene Tür	27
5.1.7 Abschaltung für Instandhaltungsarbeiten	28
5.2 Anforderungen an den Schließvorgang	28
5.2.1 Sicherheit beim Schließvorgang	28

5.2.2	Türüberwachung	43
5.3	Öffnungsbedingungen	44
5.3.1	Sicherheit während der Öffnung.....	44
5.3.2	Einschränkung der Öffnung	44
5.4	Erkennung von Hindernissen durch bewegliche Tritte.....	44
5.4.1	Tritte außen am Fahrzeug.....	44
5.4.2	Tritte im Inneren des Fahrzeugs	44
5.5	Notbetrieb.....	45
5.5.1	Notausstieg	45
5.5.2	Notausstiegswindow in Einstiegstüren.....	48
5.5.3	Einstiegseinrichtung	48
5.5.4	Einschalten der Energieversorgung.....	49
5.6	Weitere Anforderungen.....	49
5.6.1	Beleuchtung des Trittbereichs.....	49
5.6.2	Zustandsanzeige	49
6	Prüfkategorien	50
6.1	Allgemeines	50
6.2	Typprüfungen	50
6.3	Stückprüfungen	50
6.4	Funktionsprüfung im vollständig zusammengebauten Fahrzeug.....	50
7	Dokumentation	51
Anhang A (informativ) Taster.....		52
A.1	Zweck.....	52
A.2	Beispiele für Taster	52
A.3	Schilder auf oder in der Nähe von Tastern	54
A.4	Empfohlene Notausstiegseinrichtung.....	55
A.5	Beispiele für Schilder	55
Anhang B (normativ) Wasserdichtheitsprüfung.....		56
B.1	Zweck.....	56
B.2	Prüfungsanordnung	56
B.3	Entscheidungskriterien.....	56
Anhang C (normativ) Anforderung und Prüfung der Luftdichtheit von Türsystemen		58
C.1	Zweck.....	58
C.2	Berechnung – Flussdiagramm	58
C.3	Formblatt Anforderungen Luftdichtheit	59
C.4	Prüfung der Luftdichtheit	59
C.4.1	Begriffe	59
C.4.2	Messverfahren für eine Prüfung mit veränderbarem Druck	59
C.4.3	Variante: Prüfverfahren mit konstantem Druck.....	61
Anhang D (normativ) Anleitungen zur Messung der Schließkraft von kraftbetriebenen Türen		63
D.1.1	Allgemeines	63
D.1.2	Begriffe	63
D.1.3	Schließkraft $F(t)$	63
D.1.4	Spitzenkraft F_p	63
D.1.5	Pulsdauer T	63
D.1.6	Parameter-Beziehung.....	63
D.1.7	Messungen	64
D.1.8	Messbedingungen	64
D.1.9	Messpunkte.....	64
D.1.10	Messverfahren	64
D.1.11	Messeinrichtung	65
Anhang E (normativ) Prüfplan.....		66
Anhang F (normativ) Belastungsanforderungen für Türsysteme bei aerodynamischen Lasten bei Personenzügen.....		68

Anhang G (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, bei denen eine Klarstellung im Vertrag erforderlich ist	69
Anhang H (normativ) RIC-Schlüssel	71
Anhang I (normativ) Berechnung der kinetischen Energie	72
Anhang J (informativ) Berührungsloser Einklemmschutz.....	78
J.1 Flächenhaft berührungslos arbeitende Systeme	78
J.2 Prüfung	83
J.2.1 Prüfkörper.....	83
J.2.2 An offener Tür (Türsteuerung hat Schließvorgang noch nicht eingeleitet).....	83
J.2.3 An automatisch schließender Tür (Türflügel bereits in Bewegung)	84
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG	85
Literaturhinweise	89

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14752:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 14752:2005 ersetzen.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG.

Zum Zusammenhang mit der EU-Richtlinie 2008/57/EG 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:

- einen sicheren Einstieg und Ausstieg durch Fahrgasttüren und über Tritte von Bahnfahrzeugen;
- ein kleinstmögliches Risiko einer Verletzung von Personen als Ergebnis des Betriebs einer Tür und eines Tritts;
- dass eine Tür geschlossen bleibt, solange das Fahrzeug in Bewegung ist;
- eine sichere Instandhaltung von Türsystemen.

1 Anwendungsbereich

Die Anforderungen dieser Europäischen Norm gelten 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 Einstiegssysteme, die dem Zugang zur Ausrüstung oder zu Inspektions- oder Instandhaltungszwecken oder nur dem Zugang des Zugpersonals dienen.

Türen von Güterwagen sind nicht Gegenstand dieser Norm.

Türen oder Klappen, die ausschließlich für die Flucht in Notfällen vorgesehen sind, sind ausgenommen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

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

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

EN 12947, *Textilien — Bestimmung der Scheuerbeständigkeit von textilen Flächengebilden mit dem Martindale-Verfahren — Teil 1: Martindale-Scheuerprüfgerät*

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

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

EN 15663, *Bahnanwendungen — Fahrzeugmassedefinitionen*

prEN 45545 (Teile 1, 2, 3, 4, 6 und 7), *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen*

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

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

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

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

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

EN 50155, *Bahnanwendungen — Elektronische Einrichtungen auf Schienenfahrzeugen*

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

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

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

EN ISO 10140-3, *Akustik — Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand — Teil 3: Messung der Trittschalldämmung*

UIC 413:XXXX *Maßnahmen zum erleichterten Bahnreisen*

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

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

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

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

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

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Tür

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

3.2

automatisches Schließen

fremdkraftbetätigtes Schließen durch zentrale Steuerung ohne jeglichen Eingriff des Benutzers

3.3

lokales Schließen

fremdkraftbetätigtes Schließen, ausgelöst durch den Benutzer oder eine lokale Steuerungsautomatik

3.4

Betrieb der Tür

alle Abläufe der Türbewegung

3.5

Taster

Vorrichtung zum Auslösen des Türöffnungs- oder Schließbefehls

3.6

freigegebene Tür

Ermöglichen des Betriebs der Tür mittels Taster durch das Zugpersonal oder ein Automatiksystem

3.7

verriegelte Tür

geschlossene Tür, die mechanisch in Position gehalten wird

3.8

außer Betrieb genommene Tür/Tritt

abgeschlossene Tür/Tritt, die/der nicht benutzt werden kann

3.9

nicht ansteuerbare Tür/nicht ansteuerbarer Tritt

pneumatische und/oder elektrische Energieversorgung ist unterbrochen

3.10

entriegelte Tür

Tür, deren mechanische Verriegelung gelöst ist

3.11

Zugpersonal

Personen, die berechtigt sind, Aufgaben für den Betrieb der Türen auszuführen

3.12

Stückprüfung

Prüfung, die bei jeder Tür durchgeführt wird, und zwar während oder nach der Fertigung

3.13

Typprüfung

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

3.14

Vertrag

Vereinbarung zwischen dem Hersteller und dem Käufer des Türsystems

3.15

RIC-Schlüssel

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

3.16

automatisch betätigtes Türsystem

Türsystem, das fremdkraftbetätigt öffnet und schließt

3.17

handbetätigtes Türsystem

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

3.18

Hauptschließkante

Türkante, die während der Schließbewegung in Bewegungsrichtung vorne liegt

3.19

Notausstiegseinrichtung

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

3.20

Einstiegseinrichtung

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

3.21

Kontrast

Wahrnehmung eines visuellen Unterschieds zwischen einer Oberfläche oder einem Teil eines Gebäudes/Schieneffahrzeugs und einer/einem anderen durch Bezug auf den Lichtreflexionsgrad (LRV) aus BS 8300:2009

Wenn bei der Farbgebung zweier aneinander angrenzender Flächen ein ausreichender Kontrast zwischen den Farben erzielt werden soll, so kann dieser durch das Verhältnis zwischen dem Lichtreflexionsgrad, der Farbschattierung und dem Farbwert dieser beiden Faktoren bestimmt werden. (D)

Zum Zwecke dieser Norm ist der „Kontrast“ anhand des diffusen Lichtreflexionsgrades zu bewerten. Der Kontrast kann jedoch durch variierende Farbschattierungen und Chrominanz verbessert werden.

3.22

taktile Zeichen und Steuerungselemente

„Taktile Zeichen“ und „taktile Bedienelemente“ sind Zeichen oder Vorrichtungen, einschließlich erhabener Piktogramme, erhabener Zeichen oder Braille-Beschriftungen. Taktile Piktogramme und Zeichen müssen sich mindestens 0,5 mm über die Oberfläche erheben und dürfen nicht eingraviert sein. Taktile Piktogramme und Zeichen müssen außerdem kantig (d. h. nicht abgerundet oder scharf) sein

Der Abstand zwischen den Zeichen oder Piktogrammen muss so gehalten sein, dass beide Seiten des erhabenen Zeichens oder Piktogramms mit den Fingern in einem einzigen Tastvorgang gefühlt werden können.

Die Zeichenhöhe muss mindestens 15 mm betragen.

Wenn Braille-Zeichen verwendet werden, ist die national standardisierte Braille-Schrift zu verwenden. Der Braille-Punkt muss kuppelförmig sein. Für einzelne Wörter ist Braille-Vollschrift zu verwenden. Außerdem muss eine Orientierungshilfe vorhanden sein. Weitere Details in EN über PRM.

3.23

handballenbetätigt

Bedienung mit der Handfläche bedeutet, dass eine Vorrichtung in ihrer nutzbaren Position mit der Handfläche oder einem anderem Teil der Hand bedient werden kann, ohne dass es erforderlich ist, die Finger auszustrecken. Ursache für diese Anforderung ist die Tatsache, dass Reisende mit schmerzhaften Krankheiten, die die Gelenke betreffen, z. B. Arthritis, möglicherweise nicht oder nur unter Schmerzen in der Lage sind, eine Kraft mit der Fingerspitze auszuüben. Viele Reisende sind nicht in der Lage, hierzu ihre Finger auszustrecken.

3.24

erster Tritt

erster Tritt eines Fahrzeugs, den ein Fahrgast benutzt, um in ein Fahrzeug einzusteigen oder aus einem Fahrzeug auszusteigen. Dabei handelt es sich normalerweise um den Tritt, der der Bahnsteigkante am nächsten liegt. Es kann sich um einen festen Tritt oder einen beweglichen Tritt handeln.

3.25

rutschhemmend

„Rutschfest“ bedeutet, dass die vorhandene Oberflächenbeschaffenheit ausreichend rau oder anderweitig gestaltet sein muss, so dass die Reibung zwischen der Oberfläche und dem Schuh oder der Fortbewegungshilfe einer Person sowohl in trockenem als auch in nassem Zustand der Oberfläche ausreichend ist. Bewertungsverfahren sind in EN über PRM festgelegt.

3.26

Spaltüberbrückung

eine Spaltüberbrückung ist ein fahrzeugseitig integriertes Element, das vollautomatisch im Zusammenhang mit den Türöffnungs- und Schließsequenzen aktiviert/gesteuert wird. Eine Spaltüberbrückung hat den Zweck, den Zugang mit dem Rollstuhl zu erleichtern.

Eine ausreichende Festigkeit ist auch ohne Abstützung auf der Bahnsteigkante gegeben.

3.27

halbautomatische Rampe

eine halbautomatische Rampe ist ein fahrzeugseitig integriertes Element, das in ausgefahrenem Zustand auf der Bahnsteigkante aufliegt. Das Ausfahren wird lokal aktiviert und überwacht. Eine halbautomatische Rampe hat den Zweck, den Zugang mit dem Rollstuhl zu erleichtern.

3.28

Handrampe

eine Handrampe ist ein fahrzeugseitig integriertes Element, das im eingesetzten Zustand auf der Bahnsteigkante aufliegt. Sie wird manuell betätigt. Eine Handrampe hat den Zweck, den Zugang mit dem Rollstuhl zu erleichtern.

3.29

beweglicher Tritt

ein beweglicher Tritt ist ein fahrzeugseitig integriertes Element, das vollautomatisch im Zusammenhang mit den Türöffnungs- und Schließsequenzen aktiviert/gesteuert wird. Ein beweglicher Tritt hat den Zweck, den Spalt zwischen Fahrzeug und Bahnsteigkante in der Höhe und in der Breite zu verringern. Eine ausreichende Festigkeit ist auch ohne Abstützung auf der Bahnsteigkante gegeben.

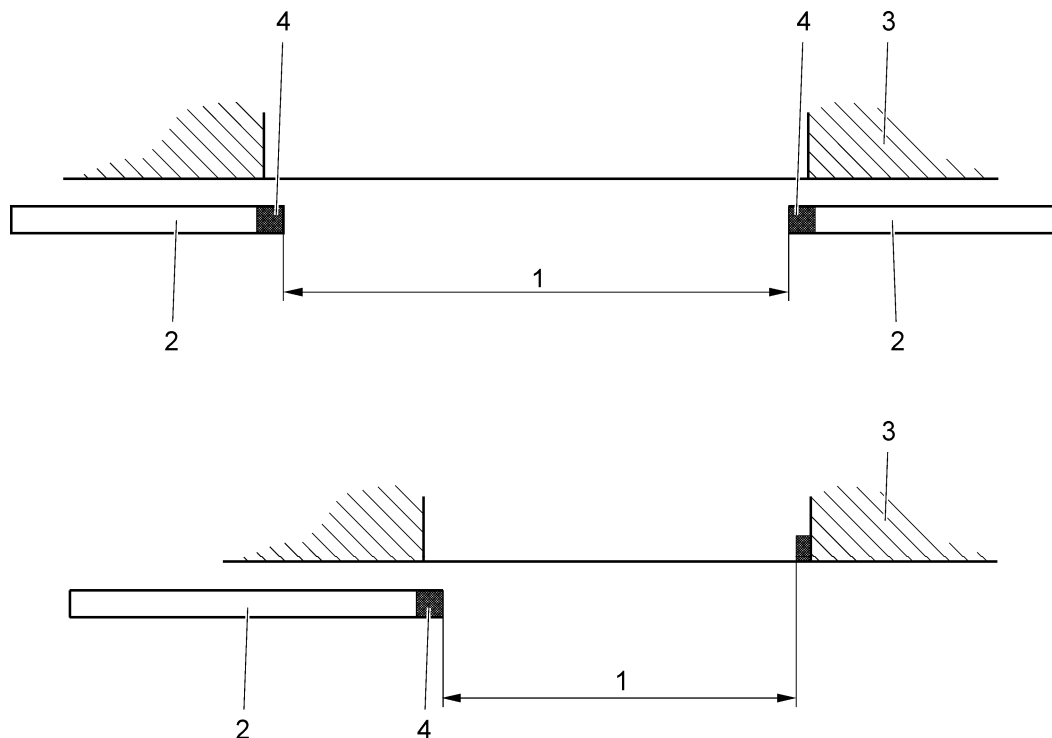
4 Bauliche Anforderungen

4.1 Gestaltung des Türraums

4.1.1 Abmessungen des Türdurchgangs

4.1.1.1 Mindestbreite

Um einen ungehinderten Ein- und Ausstieg von Fahrgästen zu ermöglichen, müssen Türen eine uneingeschränkte Durchgangsbreite von wenigstens 800 mm (1) aufweisen (siehe Bild 1 als Beispiel für das Messverfahren).



Legende

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

Bild 1 — Mindestbreite

4.1.1.2 Mindesthöhe

Türen müssen eine uneingeschränkte vertikale Durchgangshöhe von mindestens $l_1 \geq 1900$ mm haben (Messverfahren siehe Bild 2).

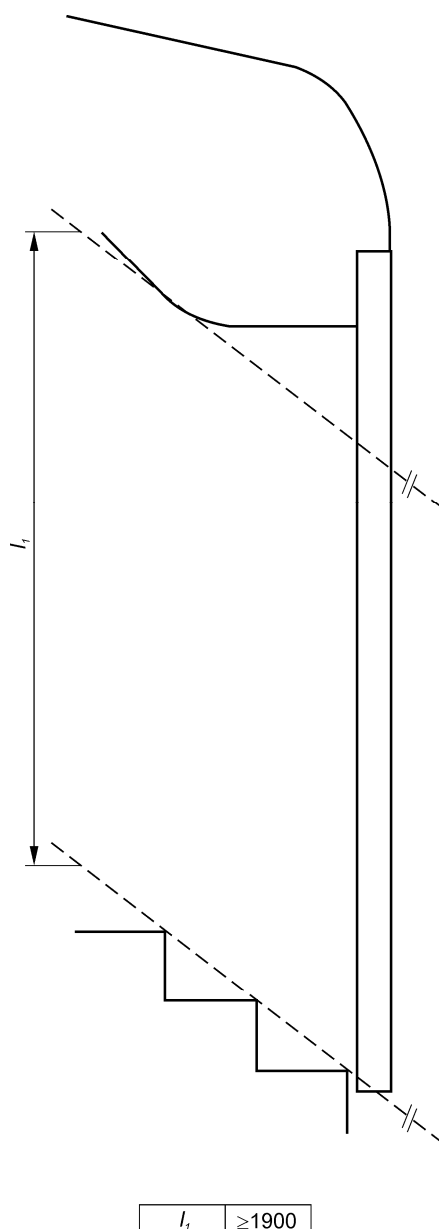


Bild 2 — Mindesthöhe

4.1.2 Tritte und Stufen

4.1.2.1 Eingangsbereich — Allgemeines

Die Außenstufen müssen mindestens so breit sein wie die Tür und mit der Durchgangsbreite fluchten.

Die Innenstufen sollten mindestens so breit sein wie die Tür und mit der Durchgangsbreite fluchten.

Der Zugang in den Einstiegsbereich des Fahrzeugs muss mit höchstens vier Stufen möglich sein, von denen sich eine Stufe außen befinden darf.

4.1.2.2 Abmessungen der Trittstufen

4.1.2.2.1 Innenstufen für Zugang von außen

Stufen im Innern des Zuges für den Einstieg von außen dürfen maximal $l_1=200$ mm hoch sein und müssen zwischen den vertikalen Kanten der Stufe mindestens $l_4=240$ mm tief sein (Auftritt). Die Steighöhe jeder Stufe muss gleich sein.

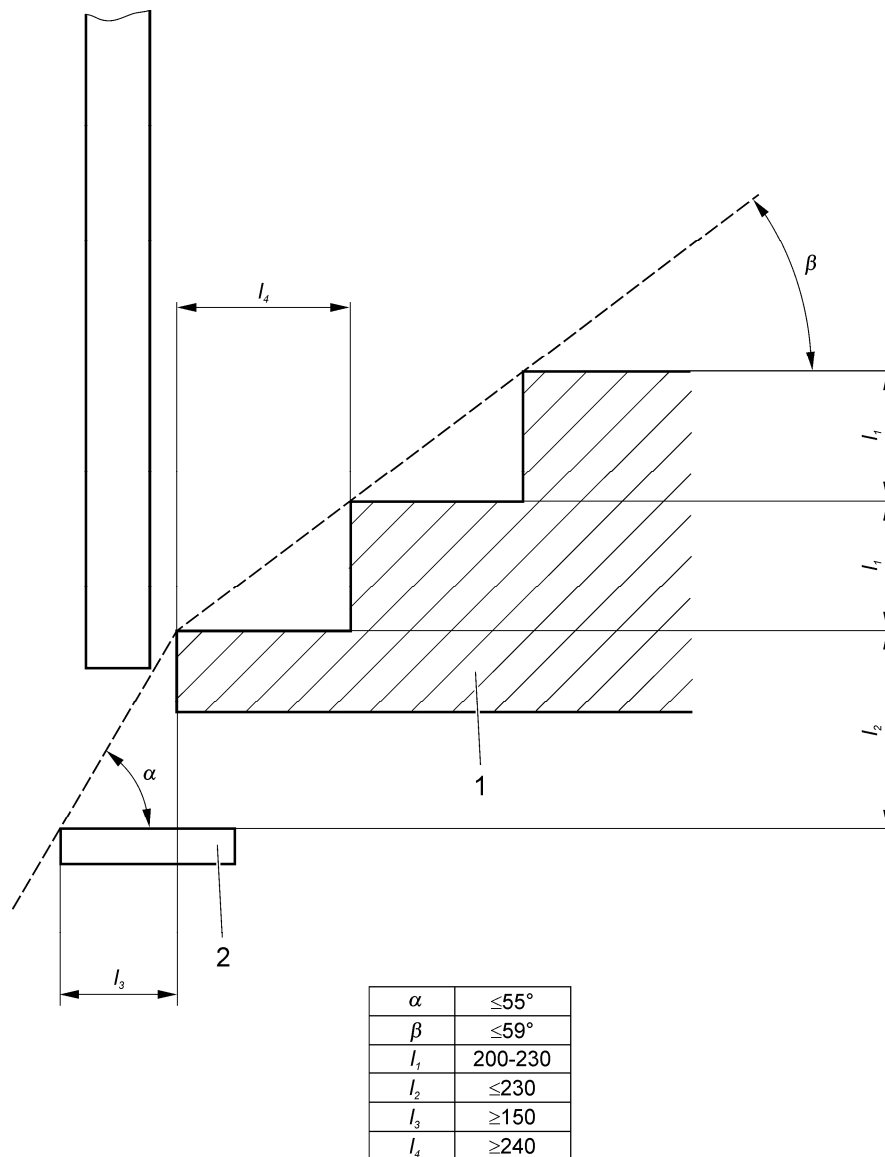
Die Höhe jeder Stufe kann auf maximal $l_1=230$ mm erhöht werden, wenn nachgewiesen werden kann, dass dadurch eine der insgesamt erforderlichen Stufen eingespart werden kann.

(Wenn beispielsweise ein vertikaler Abstand von 460 mm überwunden werden soll, 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 Außenstufen

Eine Stufe für den Einstieg von außen, 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. Ist ein Tritt als Erweiterung einer Türschwelle außerhalb des Fahrzeugs montiert und liegt keine Höhenänderung zwischen dem Tritt und dem Fußboden des Fahrzeugs vor, gilt dies nicht als Stufe im Sinne dieser Spezifikation. Details siehe Bild 3.



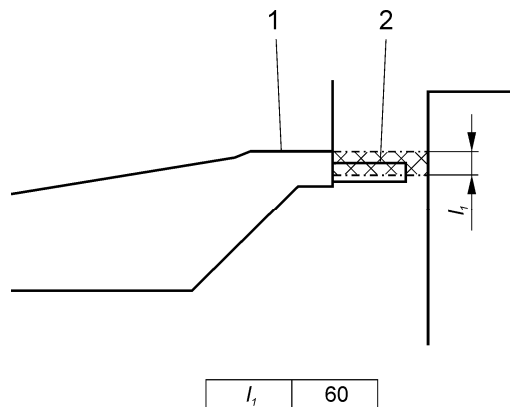
Legende

- 1 Fahrzeug
- 2 außen liegende/r feste Stufe oder beweglicher Tritt

Bild 3 — Abmessungen der Trittstufen

Eine zur Führung und zum dichten Schließen der Tür erforderliche geringfügige Verringerung der Höhe um maximal $l_1=60$ mm zwischen der Fußbodenoberfläche des Vorraums und der Fußbodenoberfläche außerhalb des Fahrzeugs ist ebenfalls zulässig und gilt nicht als Stufe. so dass die Mindesttiefe von $l_3=150$ mm nicht gilt. Bild 4 zeigt die zulässige Position der Erweiterung der Türschwelle nach außen.

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



Legende

- 1 Fahrzeugboden im Einstiegsbereich
- 2 Erweiterung der Türschwelle

Bild 4 — Erweiterung der Türschwelle

4.1.2.3 Oberfläche von Tritten und Stufen

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

Die erste und die letzte Stufe im Inneren des Fahrzeugs ist durch ein in Kontrast zum Hintergrund stehendes Band mit einer Breite zwischen 45 mm und 50 mm zu kennzeichnen, das sich über die gesamte Breite der Stufen erstrecken muss und an der Vorderseite und der Oberseite der Stufenkante anzubringen ist.

Die erste und die letzte Stufe am Äußeren des Fahrzeugs ist durch ein in Kontrast zum Hintergrund stehendes Band mit einer Breite zwischen 45 mm und 50 mm zu kennzeichnen, das sich über die gesamte Breite der Stufen erstrecken muss und an der Vorderseite und der Oberseite der Stufenkante anzubringen ist.

4.1.2.4 Schutz gegen Wasser

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

4.1.2.5 Handbetätigung

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

Um eine Verletzungsgefahr durch Auslösen des automatischen Antriebs zu vermeiden, muss, sofern dies notwendig ist, im Bedienungshandbuch darauf hingewiesen werden, dass der Antrieb des Tritts vor der Handbetätigung abgeschaltet werden muss.

Tritte müssen bei Ausfall der Energieversorgung manuell ausfahrbar sein. Bei dieser Bedingung sind eine Vorrichtung zum Einrasten des ausgefahrenen Tritts und eine Möglichkeit zum Zurücksetzen von Hand vorzusehen.

4.1.3 Zugang vom Gleis

Um einen sicheren Ein- und Ausstieg (z. B. für das Zugpersonal) vom oder zum Gleisniveau zu ermöglichen, müssen, sofern es erforderlich ist, Maßnahmen vorgesehen werden. Einzelheiten sind im Vertrag festzulegen, sofern nicht in prEN 16116-1 festgelegt.

4.1.4 Spalt zwischen Bahnsteigen und Fahrzeugen

Die Lage der Trittkante im Bezug zum Wagenkasten und zum Fahrzeugfußboden (siehe Bild 3) ist unter Berücksichtigung der Anforderungen bezüglich des Spalts zwischen Tritt und Bahnsteig im Vertrag festzulegen.

4.1.5 Train surfing

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

4.1.6 Türfenster

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

Alle Türfenster müssen in Sicherheitsglas (Verbundsicherheitsglas oder Einscheibensicherheitsglas) nach der entsprechenden nationalen oder Internationalen Norm ausgeführt werden.

Bei Türfenstern, deren untere Kante weniger als 800 mm über dem Fahrzeugfußboden liegt, müssen Schutzmaßnahmen ein Herausfallen von Fahrgästen durch zerbrochene Fenster verhindern. Bei Innenstufen ist dieses Maß auf 1 000 mm zu erhöhen.

ANMERKUNG Der Einsatz eines geeigneten Systems aus Verbundsicherheitsglas mit passender fester Halterung (mechanischer Rückhalt, geeignetes Einkleben usw.), oder eines mechanischen Elements (z. B. Schutzstange) oder gleichwertiger Maßnahmen gelten als Schutzmaßnahme. Wenn Schutzstangen eingesetzt werden, sollten sie so befestigt werden, dass Fahrgäste nicht gefährdet werden.

4.1.7 Konstruktion von Führerraum-Einstiegstüren

Details sind in prEN 16186-1 festgelegt.

4.1.8 Wasserabfluss

Es muss ein System vorgesehen werden, welches verhindert, dass vom Dach des Fahrzeugs ablaufendes Wasser in die Türöffnung läuft.

4.2 Mechanische Stabilität

4.2.1 Mechanische Stabilität der Tür

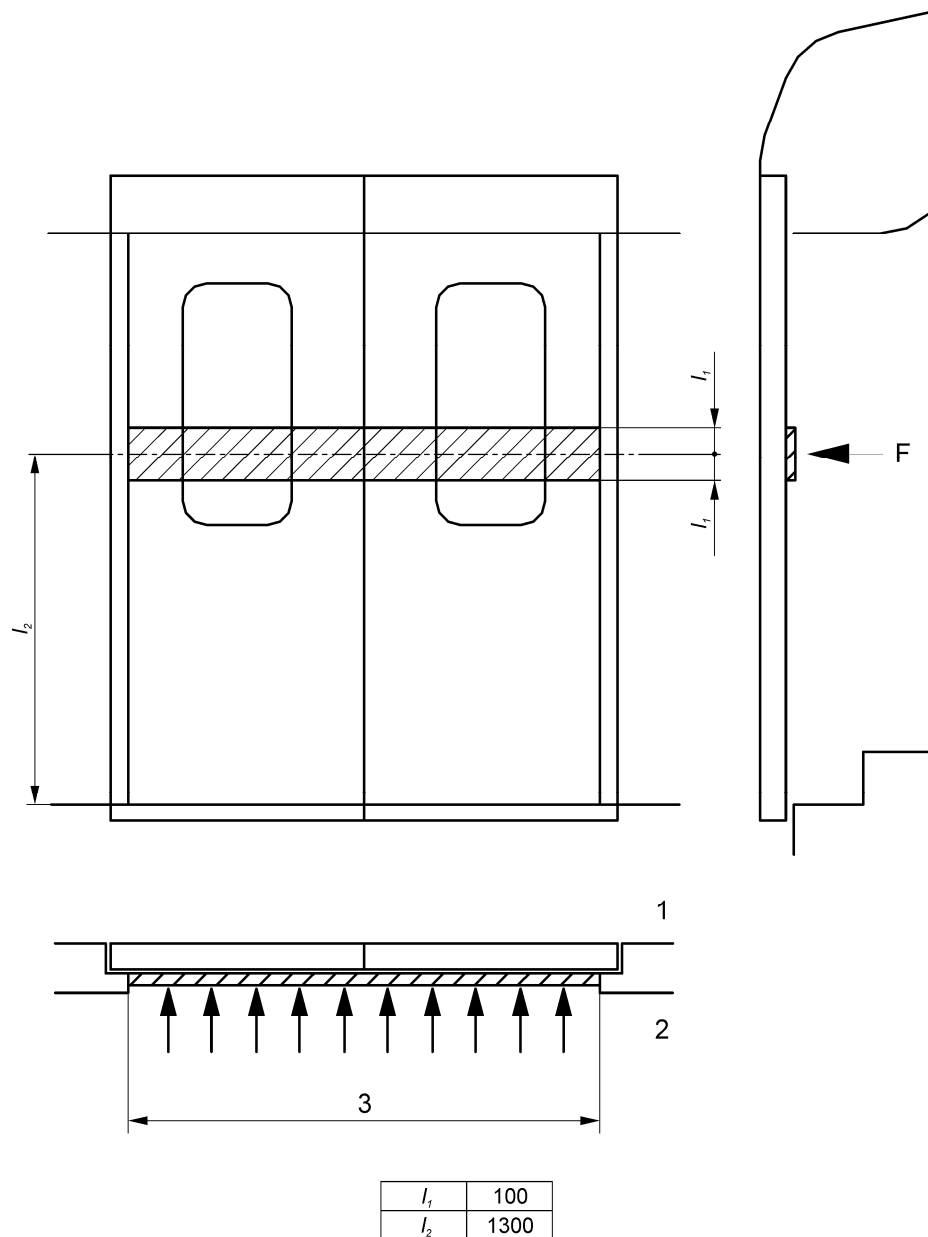
4.2.1.1 Fahrgastrückhaltekräfte

Das Türsystem muss Kräften, hervorgerufen durch an das Türblatt lehende oder gegen das Türblatt fallende Fahrgäste, widerstehen, ohne dass eine plastische Verformung oder Funktionsunfähigkeit hervorgerufen wird (diese Belastungen sind wiederkehrend). Verformungen durch die erste Krafteinwirkung sind bei der Prüfung zu vernachlässigen.

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

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

Maße in Millimeter



Legende

- 1 außen
- 2 innen
- 3 frei zugängliche Innenfläche

Bild 5 — Mechanische Stabilität

4.2.1.2 Aerodynamische Belastungen

Ein Türsystem muss der Einwirkung von Druckimpulsen entsprechend Anhang F, die über die gesamte Oberfläche der Tür aufgebracht werden, widerstehen, ohne dass eine plastische Verformung oder Funktionsverlust hervorgerufen wird. Verformungen durch die erste Krafteinwirkung sind bei der Prüfung zu vernachlässigen.

4.2.1.3 Fahrzeugumgrenzungsprofil

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

4.2.1.4 Beanspruchung der Tür durch Seitenlage des Fahrzeugs

Im Vertrag muss festgelegt werden, ob die Türstabilität auch auf den Fall der Fahrzeugseitenlage ausgelegt werden muss.

In Fahrzeugseitenlage darf die Tür nicht wegbrechen. Dies basiert auf der Annahme, dass die Fahrgäste eines überbesetzten Zuges auf der Tür stehen (6 kN/m^2). In diesem Fall ist eine plastische Verformung erlaubt.

ANMERKUNG EN 15663 nennt übliche Fahrgastgewichte und Fahrgastdichten.

4.2.1.5 Vibrations- und Stoßfestigkeit

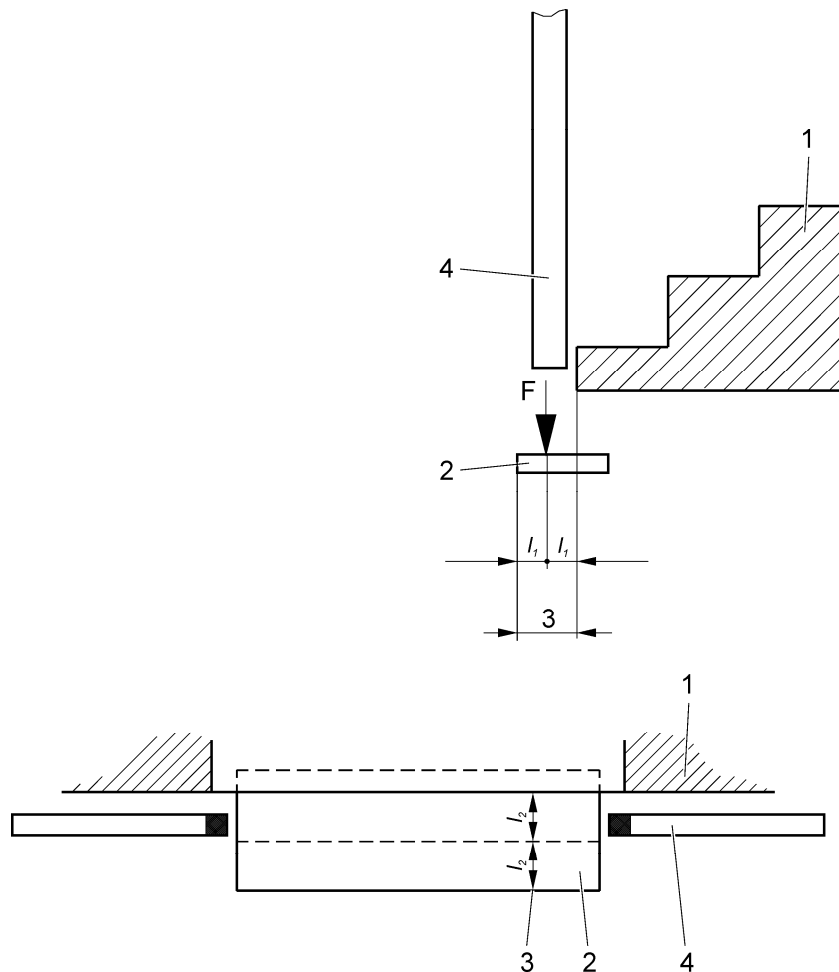
Das Türsystem muss so konstruiert sein, dass es den Beanspruchungen durch Vibration und Stoß für Anbauten nach EN 12663-1 widersteht.

Wenn eine Prüfung bezüglich Vibration und Stoß im Vertrag festgelegt wurde, muss diese nach EN 61373 durchgeführt werden.

4.2.2 Mechanische Stabilität von Trittstufen

Die folgenden Anforderungen gelten:

- die Stufen müssen einer nach unten gerichteten, senkrechten Kraft von 2 kN, aufgebracht auf einer Fläche von $100 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$, an jeder Stelle der nutzbaren Stufenoberfläche widerstehen können, ohne dass eine plastische Verformung eintritt;
- die Stufen müssen einer nach unten gerichteten, senkrechten Kraft von 4 kN/m der Trittstufenlänge auf der exponierten Trittstufenfläche widerstehen, ohne dass eine plastische Verformung eintritt (siehe Bild 6);
- Verformungen durch die erste Krafteinwirkung sind bei der Prüfung zu vernachlässigen;
- zur Sicherung der stabilen Lage der beweglichen Tritte in der aus- und eingefahrenen Stellung muss eine Einrichtung eingebaut sein.



Legende

- 1 Fahrzeug
- 2 feste außen liegende oder bewegliche Trittstufe
- 3 exponierte Oberfläche
- 4 Türblatt

Bild 6 — Mechanische Stabilität von Trittstufen

4.3 Lokale Türbedienungseinrichtungen

4.3.1 Taster

4.3.1.1 Allgemeines

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

4.3.1.2 Innen

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

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

4.3.1.3 Außen

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

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

4.3.1.4 Anordnung der Fahrgasttaster

Alle Innentaster müssen zwischen 0,8 m und 1,2 m über Fahrzeugfußboden angebracht sein.

Alle Außentaster müssen zwischen 0,8 m und 1,2 m über dem Referenz-Bahnsteig angebracht sein, den der Vertrag für dieses Fahrzeug vorgibt.

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.

Werden im Vertrag zusätzliche Taster für Rollstuhlfahrer gefordert, so sind diese in einer Höhe von ungefähr 0,85 m über Fußbodenhöhe bzw. Bahnsteighöhe anzubringen.

4.3.1.5 Tastergestaltung

Die Betätigungskraft F eines Tasters muss im Bereich von $5\text{ N} < F \leq 15\text{ N}$ liegen.

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

Taster, die keinen oder nur einen geringen Betätigungsweg aufweisen, müssen mit einer Betätigungsquittierung ausgestattet sein (z. B. Aufleuchten).

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

Die aufleuchtenden roten oder grünen Elemente müssen eine Leuchtdichte von mindestens 30 cd/m^2 bis höchstens 100 cd/m^2 aufweisen.

Die empfohlenen Tastergestaltungen und zugehörigen Piktogramme sind in Anhang A.1 bis Anhang A.3 dargestellt.

4.3.1.6 Tasterfarben

Die Farbe der Taster muss sich von der angrenzenden Oberfläche abheben. Die Farbe der Blende für den Öffnungstaster sollte grün, für den Schließtaster rot und für Kinderwagen und Rollstühle blau sein.

4.3.1.7 Optische Signale von Drucktastern

4.3.1.7.1 Anzeige „freigegebene Tür“

Eine betriebsbereite, nicht freigegebene Tür sollte nicht durch das Aufleuchten von Lichtsignalen angezeigt werden (alle Leuchten des Drucktasters aus). Wenn die Tür freigegeben ist, muss der in Bild A.3 gezeigte Bereich des Drucktasters konstant grün leuchten.

4.3.1.7.2 Eingabebestätigung und Öffnungswarnung

Während der Öffnungsbewegung der Tür und des Ausfahrens des Tritts sollte der in Bild A.3 gezeigte Bereich des Drucktasters grün blinken.

4.3.1.7.3 Nichtakzeptierte Eingabe

Bei nichtakzeptierter Eingabe (Tür nicht freigegeben, falsche Wagenseite) sollte der in Bild A.3 gezeigte Bereich des Drucktasters konstant rot leuchten (100 % des verfügbaren roten Lichts), und zwar mindestens 1 s oder so lange 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.3 gezeigte Bereich des Drucktasters dauerhaft rot leuchtet (100 % des verfügbaren roten Lichts).

4.3.2 Notausstiegseinrichtung

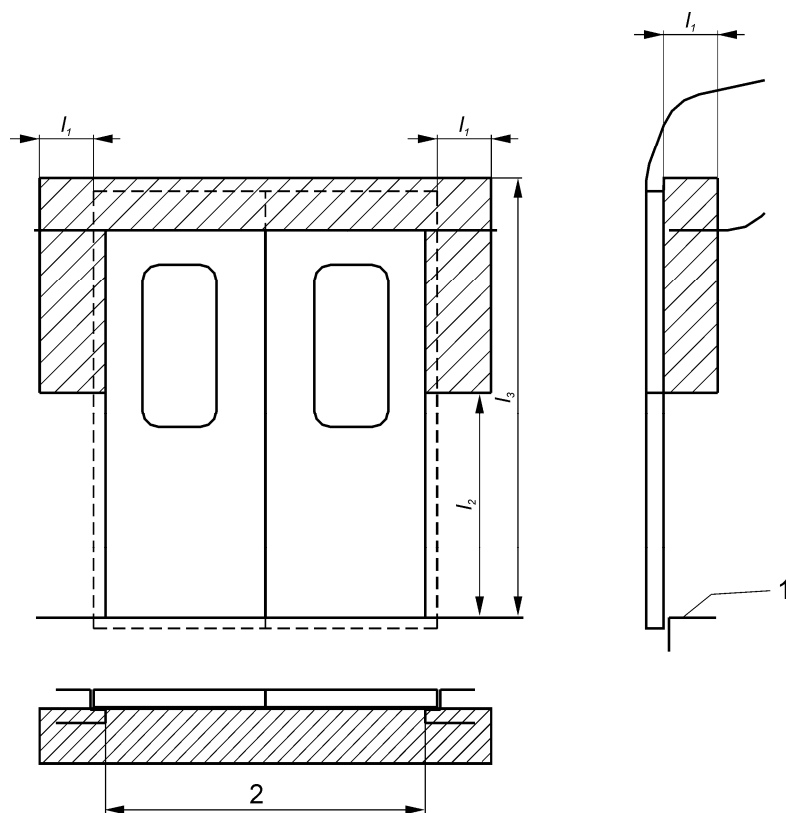
4.3.2.1 Anzahl und Lage der Notausstiegseinrichtung

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

Jede Tür muss mit einer Notausstiegseinrichtung versehen sein.

ANMERKUNG Siehe auch prEN 45545-4.

Maße in Millimeter



l_1	400
l_2	1000
l_3	1950

Legende

- 1 Standfläche
- 2 Durchgang

Bild 7 — Lage der Notausstiegseinrichtung (schraffierte Fläche nicht konsistent in der Seiten- und Draufsicht, Seitenansicht ist zu korrigieren)

4.3.2.2 Gestaltung der Notausstiegseinrichtung

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

4.3.2.3 Farbe der Notausstiegseinrichtung

Der Griff der Notausstiegseinrichtung muss in roter Farbe entsprechend RAL 3020 nach DIN 6164 ausgeführt sein. Es wird empfohlen, die gesamte Notausstiegsvorrichtung in roter Farbe entsprechend RAL 3020 auszuführen.

Im Falle von lokalen Vorschriften dürfen im Vertrag andere Farben gefordert werden.

4.3.3 Einstiegseinrichtung

4.3.3.1 Anzahl und Lage der Einstiegseinrichtung

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

Im Vertrag muss die Anzahl und Lage der Einstiegseinrichtungen angegeben werden.

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

ANMERKUNG Siehe auch prEN 45545-4.

4.3.3.2 Gestaltung der Einstiegseinrichtung

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

4.3.3.3 Farbe der Einstiegseinrichtung

Es wird empfohlen, die gesamte Einstiegseinrichtung in roter Farbe entsprechend RAL 3020 nach DIN 6164 auszuführen.

4.4 Schilder, Warnhinweise

Schilder müssen die Fahrgäste über den Gebrauch der Türausrüstung informieren.

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

Ausführungsbeispiele sind in Bild A.7 und UIC 413 dargestellt.

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

4.5 Fahrzeugschnittstellen

4.5.1 Elektrische und pneumatische Energieversorgung

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

4.5.2 Mechanische Schnittstellen zum Fahrzeug

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

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

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

Die Toleranzen und Verformungen unter den verschiedenen Belastungsbedingungen müssen vom Fahrzeughersteller und vom Lieferanten des Türsystems festgelegt werden.

4.6 Weitere Anforderungen

4.6.1 Brandschutz

Um die Anforderungen an das Gesamtfahrzeug zu erfüllen, ist der Brandschutz für den Bereich der Fahrzeugtüren und den damit verbundenen Ausrüstungskomponenten im Vertrag festzulegen. Die Klassifikationen und Anforderungen der Normenreihe EN 45545 sind anzuwenden, sobald diese zur Verfügung steht.

4.6.2 Dämmung

4.6.2.1 Geräuschkämmung

Um die Anforderungen bezüglich der Geräuschkämmung an das Gesamtfahrzeug zu erfüllen, sind die Kriterien für die Geräuschkämmung vom Fahrzeughersteller festzulegen. Werden Geräuschkämmungen für das Türsystem erforderlich, sind sie nach EN ISO 10140-3 durchzuführen.

4.6.2.2 Wärmedämmung

Um die Anforderungen bezüglich der Wärmedämmung an das Gesamtfahrzeug zu erfüllen, sind die Kriterien für die Wärmedämmung vom Fahrzeughersteller 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 Türsteuerungen

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

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

Die Funktion der Software muss während der Typprüfung oder im Falle von Änderungen des Türsteuersystems verifiziert werden.

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

4.8 Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit, Sicherheit (RAMS)

Sofern eine RAMS-Analyse gefordert ist, sind die Anleitungen nach EN 50126 zu berücksichtigen. Die Details der Analyse sind vertraglich zu vereinbaren.

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

- Die Tür öffnet während der Fahrt.
- Der Tritt fährt aus während der Fahrt.
- Die versuchte Notöffnung von zwei benachbarten Türen misslingt (automatische und manuelle Öffnung).
- Die Tür öffnet ohne Vorhandensein eines Bahnsteigs (kein Bahnsteig, kurzer Bahnsteig, Bahnsteig auf der falschen Seite).
- Das Signal „geschlossen und verriegelt“ wurde empfangen, aber die Tür ist geöffnet.
- Das Signal „geschlossen und verriegelt“ wurde empfangen, aber der Tritt ist ausgefahren.

- Der eingeklemmte Prüfkörper wurde nicht erkannt und das Türüberwachungssignal meldet „geschlossen und verriegelt“.
- Der eingefahrene Tritt wird 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 mit qualitativen Verfahren bewertet (EN 50128).
- Steuerungs- Funktionalitäten werden mit quantitativen Verfahren bewertet (FBA).

Quantitative Ziele sind für jede Türsystemebene einzeln anzugeben.

Die Sicherheitsziele für einen sicheren Betrieb des Zuges sind auf Türsystemebene bezüglich der oben aufgezählten wichtigen Ereignisse vertraglich festzulegen.

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

Risiken durch Oberleitungsbruch sind zu berücksichtigen.

Die Charakteristik des Kurzschlussstroms ist im Vertrag festzulegen.

4.10 Umweltbedingungen

4.10.1 Klimatische Anforderungen

Die Umweltbedingungen für Ausrüstungen von Schienenfahrzeugen wie z. B.

- Temperaturbereiche;
- Feuchtigkeit;
- Verschmutzung;
- Eis, Schnee und Regen usw.

sind in EN 50125-1 angegeben.

Abweichungen von den festgelegten Anforderungen (z. B. extreme Temperaturbereiche) sind im Vertrag zu vereinbaren.

Erweiterte Bereiche können bei Bedarf in Übereinstimmung mit EN 50125-1 vorgeschrieben 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, ist durch geeignete Maßnahmen eine Ableitung von eindringendem Wasser sicherzustellen.

4.10.3 Druckdichtheit

Wird Druckdichtheit gefordert, müssen die Anforderungen bezüglich Druckdichtheit an das Gesamtfahrzeug vom Fahrzeughersteller festgelegt werden. Um die Anforderungen an das Gesamtfahrzeug zu erfüllen, ist in diesem Fall der Grad der Druckdichtheit der Tür festzulegen. Dafür ist die in Anhang C.3 angegebene Matrix zu verwenden, welche die Vergleichsleckageflächen bei den definierten Druckwerten festlegt.

UIC 660 regelt die Anforderungen an die Druckdichtheit des Gesamtfahrzeugs.

Das in Anhang C.2 angegebene Verfahren ist anzuwenden.

Prüfungen sind nach Anhang C.4 durchzuführen.

4.11 Manuelle und halbautomatische Rampen, Spaltüberbrückungen

Die Einrichtung muss rutschhemmend 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 3 kN widerstehen können, die in der Mitte der Rampe, verteilt über einen Bereich von 660 mm × 660 mm, aufgebracht wird.

Wenn die halbautomatische Rampe in der eingefahrenen Stellung nicht durch die Tür blockiert wird, muss sie in die in Abschnitt 5.2.2.2 festgelegte Trittsicherung 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 km/h möglich sein. Ein niedrigerer Wert kann im Vertrag festgelegt werden. Wenn die Energieversorgung des Türsystems ausfällt, dürfen die Türen nicht freigegeben werden können.

Türen sind seitenabhängig freizugeben. 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

Sofern aus betrieblichen Gründen (z. B. kurze Bahnsteige) seitenabhängig einzelne Türen nicht freigegeben werden dürfen, so ist dies im Vertrag entsprechend festzuhalten.

5.1.4 Einzelfehler

Die Türsteuerung ist so auszulegen, dass bei nicht freigegebener Tür mindestens zwei voneinander unabhängige Fehler gleichzeitig auftreten müssen, um eine ungewollte Türöffnung auszulösen.

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