

	DIN EN 14752	
ICS 45.140	Entwurf	Einsprüche bis 2024-04-16 Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 14752:2022-03
Bahnanwendungen – Seiteneinstiegssysteme für Schienenfahrzeuge; Deutsche und Englische Fassung prEN 14752:2024 Railway applications – Bodyside entrance systems for rolling stock; German and English version prEN 14752:2024 Applications ferroviaires – Systèmes d’accès latéraux pour matériel roulant; Version allemande et anglaise prEN 14752:2024 Anwendungswarnvermerk Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-02-16 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil das beabsichtigte Dokument 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), Rolandstr. 4, 34131 Kassel. Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen. Gesamtumfang 196 Seiten DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)		

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14752:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Unterausschuss NA 087-00-11-06 UA „Seiteneinstiegssysteme“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

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

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 3864 (alle Teile)	siehe	DIN ISO 3864 (alle Teile)
ISO 7000	siehe	DIN ISO 7000

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14752:2022-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) technische Änderung;
- b) Norm redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 3864 (alle Teile), *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen*

DIN ISO 7000, *Graphische Symbole auf Einrichtungen — Index und Übersicht*

– Leerseite –

Februar 2024

prEN 14752

Bahnanwendungen – Seiteneinstiegssysteme für Schienenfahrzeuge

Railway applications – Bodyside entrance systems for rolling stock

Applications ferroviaires – Systèmes d'accès latéraux pour matériel roulant

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Bauliche Anforderungen	13
4.1 Gestaltung der Tür	13
4.1.1 Abmessungen des Türdurchgangs	13
4.1.2 Tritte und Stufen	15
4.1.3 Zugang des Personals von der Gleisebene aus	17
4.1.4 Relative Lage der Tritt-/Stufenkante	18
4.1.5 Bahn-Surfen	18
4.1.6 Türfenster	18
4.1.7 Konstruktion von Seiteneinstiegstüren zum Führerraum	19
4.1.8 Wasserabfluss	19
4.2 Mechanische Festigkeit	19
4.2.1 Mechanische Festigkeit der Tür	19
4.2.2 Mechanische Festigkeit von Tritten und Stufen	21
4.3 Lokale Türbedienungseinrichtungen	22
4.3.1 Bedienelement für die Tür	22
4.3.2 Notausstiegseinrichtung	23
4.3.3 Noteinstiegseinrichtung	24
4.4 Schilder, Warnhinweise	25
4.5 Fahrzeugschnittstellen	25
4.5.1 Elektrische und pneumatische Energieversorgung	25
4.5.2 Mechanische Schnittstellen zum Fahrzeug	25
4.6 Weitere Anforderungen	26
4.6.1 Brandschutz	26
4.6.2 Dämmung	26
4.7 Elektronische Komponenten	26
4.7.1 Hardware	26
4.7.2 Software für elektronische Türsteuersysteme	26
4.8 Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit, Sicherheit (en: Reliability, Availability, Maintainability, Safety, RAMS)	26
4.9 Schutz gegen elektrische Gefahren	27
4.10 Umweltbedingungen	27
4.10.1 Klimatische Anforderungen	27
4.10.2 Abdichtung gegen eindringendes Wasser	28
4.10.3 Druckdichtheit	28
4.11 Manuelle und halbautomatische Rampen, Spaltüberbrückungen	28
5 Betriebliche Anforderungen	29
5.1 Türsteuerung	29
5.1.1 Allgemeines	29
5.1.2 Tür- und Trittfreigabe	29
5.1.3 Selektive Türfreigabe	29
5.1.4 Einzelfehler	29
5.1.5 Mechanische Verriegelung	29
5.1.6 Absperrvorrichtungen	30
5.1.7 Abschaltung für Instandhaltungsarbeiten	31
5.2 Anforderungen an den Schließ- und Öffnungsvorgang	32
5.2.1 Sicherheit beim Schließvorgang	32

5.2.2	Türüberwachung	46
5.3	Öffnungsbedingungen	47
5.3.1	Sicherheit während des Öffnens	47
5.3.2	Einschränkung des Öffnens	47
5.4	Erkennung von Hindernissen durch bewegliche Tritte	47
5.4.1	Allgemeines	47
5.4.2	Tritte außen am Fahrzeug	47
5.4.3	Tritte im Fahrzeuginneren	48
5.5	Notbetrieb	48
5.5.1	Notausstieg	48
5.5.2	Notausstiegswenster in Einstiegstüren	51
5.5.3	Noteinstiegseinrichtung	51
5.5.4	Einschalten der Energieversorgung	52
5.6	Weitere Anforderungen	52
5.6.1	Beleuchtung des Einstiegsbereichs	52
5.6.2	Zustandsanzeige	52
6	Prüfkategorien	52
6.1	Allgemeines	52
6.2	Typprüfungen	52
6.3	Stückprüfungen während der Fertigung	53
6.4	Stückprüfung am vollständig zusammengebauten Fahrzeug/Zugverband	53
7	Dokumentation zum Einbau und zur Instandhaltung des Einstiegssystems	53
Anhang A (normativ) Bediengeräte für Fahrgäste		54
A.1	Zweck	54
A.2	Konstruktion der Bedienungseinrichtungen	54
A.3	Kennzeichnungen auf oder in der Nähe von Tastern	55
A.4	Empfohlene Notausstiegseinrichtung	57
A.5	Beispiele für Schilder	57
Anhang B (normativ) Wasserdichtheitsprüfung		58
B.1	Zweck	58
B.2	Prüfungsanordnung	58
B.3	Prüfverfahren	59
B.4	Prüfentscheidung	59
Anhang C (normativ) Festlegung und Prüfung der Druckdichtheit von Türen		62
C.1	Zweck	62
C.2	Berechnung — Flussdiagramm	62
C.3	Beispielhafte Festlegung der Anforderungen für die Druckdichtheitsprüfung	62
C.4	Prüfung der Druckdichtheit	63
C.4.1	Allgemeines	63
C.4.2	Messverfahren für eine Prüfung mit veränderbarem Druck	63
C.4.3	Variante: Prüfverfahren mit konstantem Druck	65
Anhang D (normativ) Anforderungen an die Messung der Schließkraft von kraftbetriebenen Türen		67
D.1	Allgemeines	67
D.2	Begriffe	67
D.3	Messungen	68
D.3.1	Messbedingungen	68
D.3.2	Messpunkte	68
D.3.3	Messverfahren	68
Anhang E (normativ) Prüfplan		70
Anhang F (normativ) Lastanforderungen an Türen bei aerodynamischen Belastungen von Personenzügen		72
Anhang G (informativ) Abschnitte in diesem Europäischen Dokument, die eine Klarstellung in der technischen Spezifikation erfordern		73
Anhang H (normativ) RIC-Schlüssel		75
Anhang I (informativ) Berechnung der kinetischen Energie		76
Anhang J (informativ) Personenflusserkennung		82

J.1	Allgemeines	82
J.2	Lichtschranke	82
J.3	Trittsensoren für Außenstufen	82
Anhang K	(informativ) Flächendeckendes Erkennungssystem	83
K.1	Allgemeines	83
K.2	Flächendeckendes Erkennungssystem	83
K.2.1	Flächendeckendes Erkennungssystem in der Nähe der Türflügel	83
K.2.2	Flächendeckende Erkennung am Türflügel	88
Anhang L	(informativ) Teilbereichs-Erkennungssystem	89
L.1	Allgemeines:	89
L.2	Teilbereichs-Erkennung	89
L.2.1	Allgemeines	89
L.2.2	Erfassungsbereich	89
L.2.3	Prüfung	90
Anhang M	(keine Angabe in der Referenzfassung) Materialdefinition des Bandes zur Prüfung der Mitschleiferkennung	92
M.1	Abmessungen des Prüfkörpers:	92
M.2	Anforderungen an das Gewebe des Prüfbandes:	92
Anhang N	(informativ) Gefährdungen, Schutzziele und damit verbundene Anforderungen	93
Literaturhinweise		97

Bilder

Bild 1	— Durchgangshöhe und -form	13
Bild 2	— Mindestbreite	14
Bild 3	— Mindesthöhe	15
Bild 4	— Abmessungen der Tritte und Stufen	16
Bild 5	— Erweiterung der Türschwelle	17
Bild 6	— Höhe der Unterkante des Fensters	19
Bild 7	— Anordnung für den Lastfall „Fahrgastrückhaltekraft“	20
Bild 8	— Mechanische Festigkeit von Tritten und Stufen	22
Bild 9	— Lage der Notausstiegseinrichtung	24
Bild 10	— Lage der Absperrvorrichtung für Türen	31
Bild 11	— Lage der Signaleinrichtungen	34
Bild 12	— Position des Findesignals	35
Bild 13	— Prüfkörperabmessungen	37
Bild 14	— Prüfpunkte	38
Bild 15	— Spitzenkraft je nach uneingeschränkter Türöffnungsweite	39
Bild 16	— Prüfkörperabmessungen	40
Bild 17	— Prüfkörper	42
Bild 18	— Prüfverfahren für statische Mitschleiferkennung	43
Bild 19	— Prüfkörper	45
Bild 20	— Prüfverfahren für dynamische Mitschleiferkennung	46
Bild 21	— Anwendung der Betätigungskräfte	49
Bild 22	— Anwendung der manuellen Betätigungskraft	50
Bild A.1	— Beispiel einer Bedienungseinrichtung für Türen	54
Bild A.2	— Beleuchteter Bereich	55
Bild A.3	— Pfeil zum Anzeigen der Öffnungs- und Schließfunktion	56
Bild A.4	— Beispiele für Kennzeichnungen	56
Bild A.5	— Empfohlene Notausstiegseinrichtung	57
Bild A.6	— Beispiele für in 4.4 genannte Schilder	57
Bild B.1	— Prinzip der zentralen Druckregelung	59
Bild B.2	— Wasserdichtheitsprüfung / Anordnung	60
Bild B.3	— Besprühte Fläche	61
Bild C.1	— Flussdiagramm	62

Bild C.2 — Modell einer Druckkammer	64
Bild C.3 — Prüfkammer	65
Bild D.1 — Kraftdiagramm	68
Bild D.2 — Druckmessdose	69
Bild H.1 — RIC-Schlüssel	75
Bild I.1 — Pneumatische zweiflügelige Schwenkschiebetür— mit Spindel	76
Bild I.2 — Pneumatische zweiflügelige Schwenkschiebetür— mit Zahnriemen	77
Bild I.3 — Elektrische zweiflügelige Schwenkschiebetür — mit Spindel	78
Bild I.4 — Elektrische zweiflügelige Schwenkschiebetür — mit Zahnriemen	79
Bild I.5 — Pneumatische einflügelige Schwenkschiebetür	80
Bild I.6 — Elektrische einflügelige Schwenkschiebetür	80
Bild K.1 — Maße des Erfassungsbereichs	84
Bild K.2 — Erfassungsbereich für Tritte und Stufen	84
Bild K.3 — Tiefe des Erfassungsbereichsa	85
Bild K.4 — Abstand zu Haltestange	85
Bild K.5 — Abstand zur Mittelhaltestange	86
Bild K.6 — Prüfkörper B	87
Bild K.7 — Prüfaufbau für die Auslösekraft	88
Bild L.1 — Maße des Erfassungsbereichs	90
Bild L.2 — Prüfaufbau für den Trigger-Pegel und die Schließkraft	91

Tabellen

Tabelle 1 — Anforderungen an die statische Mitschleiferkennung	42
Tabelle 2 — Anforderungen an die Mitschleiferkennung	44
Tabelle B.1 — Einzelheiten zur Wasserprüfung	58
Tabelle C.1 — Beispielformblatt Anforderungen Druckdichtheit	62
Tabelle E.1 — Prüfplan	70
Tabelle G.1 — Zu klärende Abschnitte	73
Tabelle N.1 — Gefährdungen während des Schließvorgangs:	94
Tabelle N.2 — Sonstige Gefährdungen:	95

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14752:2024) 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 14752:2019+A1:2021 ersetzen.

Einleitung

Dieses Dokument legt Mindestanforderungen an die Konstruktion und den Betrieb von Fahrgasteinstiegstüren in Schienenfahrzeuge fest und umfasst:

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

Für den Fall, dass die Einstiegstüren an der Fahrgastseite für den Zugang des Personals genutzt werden sollen, legt die Norm EN 16116-1:2022 die Anforderungen für den Zugang des Personals fest.

Die gesetzlichen Vorschriften zur Minimierung der Sicherheitsrisiken für das Personal und die Fahrgäste für das vorgesehene Türsystem können eine Erweiterung der in dieser Norm aufgeführten Mindestanforderungen erfordern. Anhang G enthält Abschnitte, die innerhalb einer technischen Spezifikation zu klären und möglicherweise zu ergänzen sind, wenn auf diese Norm für den vorgesehenen Betrieb des Türsystems im Personenverkehr Bezug genommen wird.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für Fahrgast-Seiteneinstiegssysteme von allen neu konstruierten Schienenfahrzeuge zur Personenbeförderung, wie z. B. Straßenbahnen, U-Bahnen, S-Bahnen und Regionalbahnen, Fernverkehrsbahnen und Hochgeschwindigkeitsbahnen. Die Anforderungen dieses Dokuments gelten auch, sofern es vernünftigerweise durchführbar ist, für vorhandene Fahrzeuge, bei denen die Türanlage modernisiert wird.

Dieses Dokument legt auch Prüfanforderungen für Einstiegssysteme fest.

Dieses Dokument bezieht sich auf handbetätigte und angetriebene Einstiegssysteme. Bei handbetätigten Türen gelten die Abschnitte, die sich auf einen Antrieb beziehen, nicht.

Dieses Dokument gilt nicht für:

- 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 werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 12663-1, *Bahnanwendungen — Festigkeitsanforderungen an Wagenkästen von Schienenfahrzeugen — Teil 1: Lokomotiven und Personenfahrzeuge (und alternatives Verfahren für Güterwagen)*

EN 13032-1:2004+A1:2012, *Licht und Beleuchtung — Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen und Leuchten — Teil 1: Messung und Datenformat*

EN 13272 (alle Teile), *Bahnanwendungen — Elektrische Beleuchtung in Schienenfahrzeugen des öffentlichen Verkehrs*

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

EN 16116-1:2022, *Bahnanwendungen — Konstruktionsanforderungen an Tritte, Handgriffe und entsprechende Zugänge für das Personal — Teil 1: Personenfahrzeuge, Gepäckwagen und Lokomotiven*

EN 17285:2020, *Bahnanwendung — Akustik — Messung akustischer Türsignale*

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

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

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

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

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 50657, *Bahnanwendungen — Anwendungen für Schienenfahrzeuge — Software auf Schienenfahrzeugen*

EN 60077-1:2017, *Bahnanwendungen — Elektrische Betriebsmittel auf Bahnfahrzeugen — Teil 1: Allgemeine Betriebsbedingungen und allgemeine Regeln (IEC 60077-1:2017)*

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

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

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

EN^o16584-1:2017, *Bahnanwendungen — Gestaltung für die Nutzung durch PRM — Allgemeine Anforderungen — Teil 1: Kontrast*

EN^o16584-3:2017, *Bahnanwendungen — Gestaltung für die Nutzung durch PRM — Allgemeine Anforderungen — Teil 3: Optische Eigenschaften und Rutschfestigkeit*

EN^o16585-1:2017, *Bahnanwendungen — Gestaltung für die Nutzung durch PRM — Ausstattung und Bauteile in Schienenfahrzeugen — Teil 1: Toiletten*

EN^o16586-1:2017, *Bahnanwendungen — Gestaltung für die Nutzung durch PRM — Barrierefreier Zugang — Teil 1: Einstiegs- und Ausstiegsstufen*

EN^o16586-2, *Bahnanwendungen — Gestaltung für die Nutzung durch PRM — Barrierefreier Zugang — Teil 2: Einstiegshilfen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

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

einfahrbare Vorrichtung, die fahrzeugseitig so nah wie möglich am Türschwennniveau integriert ist und entweder vollautomatisch im Zusammenhang mit den Türöffnungs- und Schließsequenzen oder halbautomatisch

E DIN EN 14752:2024-03
prEN 14752:2024 (D)

auf Anforderung durch Fahrgast oder Personal aktiviert/gesteuert wird, um den Zustieg für Rollstuhlnutzer zu ermöglichen

Anmerkung 1 zum Begriff: Im ausgefahrenen Zustand behält sie ihre Stabilität ohne Abstützung auf dem Bahnsteig bei.

[QUELLE: EN 16586-1:2017, 3.2]

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 Element eines Gebäudes/Schienenfahrzeugs und einer/einem anderen bezogen auf deren Lichtreflexions- oder Leuchtdichtewerte

[QUELLE: EN 16584-1:2017, 3.6]

3.5

Tür

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

3.6

Bedienelement für die Tür

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 für einen Fahrgast zu nutzende Stufe, um einen Höhenunterschied zu überwinden

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei den äußeren Einstiegs-/Ausstiegsstufen ist dies für gewöhnlich die Stufe, die der Bahnsteigkante am nächsten ist (fest eingebaute oder bewegliche Stufe); damit ist sie die erste Stufe beim Einsteigen und die letzte Stufe beim Aussteigen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Im Zusammenhang mit Stufen für Höhenunterschiede im Innenraum ist sie (anders als bei äußeren Einstiegs-/Ausstiegsstufen) die erste nutzbare Stufe beim Aufstieg und beim Abstieg der Rand des Gehbereichs.

[QUELLE: EN 16586-1:2017, 3.6]

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

manuelle Rampe

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: Für weitere Informationen siehe EN 16586-2.

3.18

beweglicher Tritt

einfahrbare 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

Bedienung durch Handberührung

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bauweise ist für Fahrgäste mit schmerzenden Gelenken, z. B. durch Arthritis, gedacht, die möglicherweise nicht in der Lage sind, auch nur mit der Spitze eines Fingers Druck auszuüben (und wahrscheinlich Beschwerden oder Schmerzen erfahren, wenn sie es tun). Es kann sein, dass viele nicht in der Lage sind, hierzu ihre Finger auszustrecken oder eine ziehende Bewegung auszuführen.

[QUELLE: EN 16585-1:2017, 3.6, modifiziert — Der ursprüngliche Begriff lautete „handflächenbetätigt“.]

3.20

automatisch betätigtes Türsystem

Türsystem, das fremdkraftbetätigt öffnet und schließt

E DIN EN 14752:2024-03
prEN 14752:2024 (D)

3.21

freigegebene Tür

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

3.22

RIC-Schlüssel

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Anhang H.

3.23

Stückprüfung

Prüfung, der jegliche Ausrüstung des Einstiegssystems während oder nach der Fertigung oder des Einbaus in das Fahrzeug 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: Für weitere Informationen siehe EN 16586-2.

3.25

rutschfest

Oberflächenbeschaffenheit, die durch ausreichende Rauigkeit oder anderweitige spezielle Gestaltung sowohl im trockenen als auch im nassen Zustand eine akzeptable Reibung zwischen der Oberfläche und der Fußbekleidung oder der Fortbewegungshilfe einer Person aufrecht erhält

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition und diese Norm gelten nicht für Eis und Schnee; daher sollten für Stufen und Bahnsteige usw., die diesen Witterungsbedingungen ausgesetzt sind, andere besondere (z. B. betriebliche) Maßnahmen ergriffen werden.

[QUELLE: EN 16584-3:2017, 3.5]

3.26

taktil

Information, die durch den Tastsinn weitergegeben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Taktile Zeichen, Bedienelemente, Symbole, Piktogramme, Leitsysteme und Braille oder erhabene Schriftzeichen sind Mittel, mit denen taktile Informationen zur Verfügung gestellt werden

[QUELLE: EN 16584-1:2017, 3.29]

Anmerkung 2 zum Begriff: EN 16584-2:2017 Anhang J, zur Berührung gehörend

3.27

Technische Spezifikation

Dokument, das spezifische Parameter und/oder Produktanforderungen zusätzlich 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

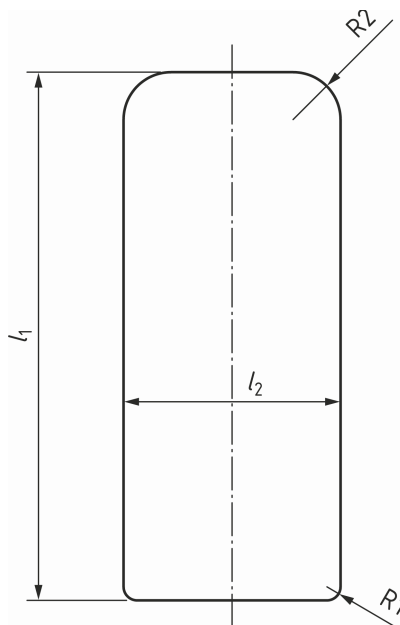
4.1.1 Abmessungen des Türdurchgangs

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 2 zeigt zwei Türbeispiele). Bei Zügen mit speziellen Einstiegstüren für Rollstühle muss diese Tür in geöffnetem Zustand eine uneingeschränkte Öffnungsweite von mindestens 1 000 mm aufweisen.

Keine Elemente im Inneren der Tür dürfen die uneingeschränkte Öffnungsweite beeinträchtigen, z. B. Inneneinrichtungen oder Haltegriffe, die das Einsteigen erleichtern.

Die Abmessungen für die Mindesthöhe und -form sind in Bild 1 definiert.

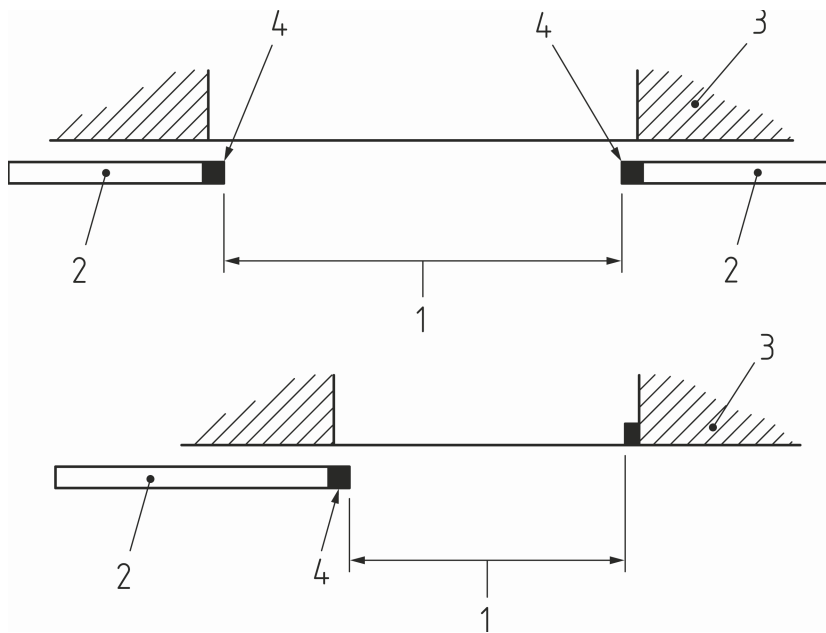


Legende

L2: uneingeschränkte Öffnungsweite
L1: Durchgangshöhe

R2: ≤ 175 mm
R1: ≤ 50 mm

Bild 1 — Durchgangshöhe und -form



Legende

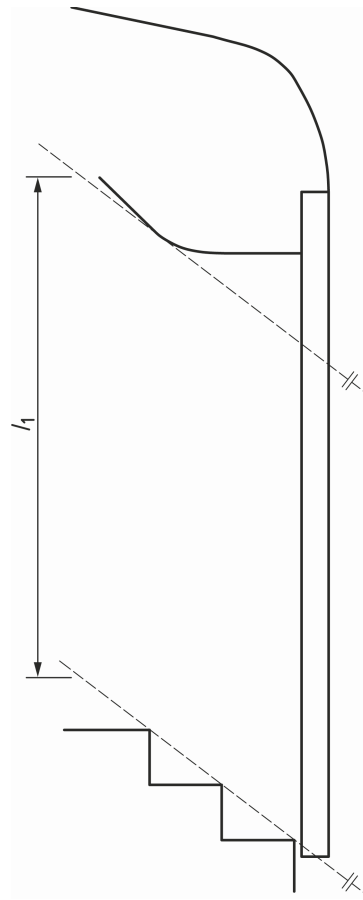
- | | |
|----------------------------------|---------------------|
| 1 uneingeschränkte Öffnungsweite | 3 Fahrzeug |
| 2 Türblatt | 4 Hauptschließkante |

Bild 2 — Mindestbreite

4.1.1.2 Mindesthöhe

Türen müssen eine uneingeschränkte vertikale Durchgangshöhe von mindestens $l_1 \geq 1\,950\text{ mm}$ haben (Messverfahren siehe Bild 1 und Bild 3).

Maße in Millimeter



Legende

$l_1 \geq 1\,950\text{ mm}$

Bild 3 — Mindesthöhe

4.1.2 Tritte und Stufen

4.1.2.1 Eingangsbereich — Allgemeines

Die Außentritte/-stufen müssen mindestens eine nutzbare Breite von 95 % der uneingeschränkten Öffnungsweite der Tür aufweisen und mit der nutzbaren Breite der Tür 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.

E DIN EN 14752:2024-03
prEN 14752:2024 (D)

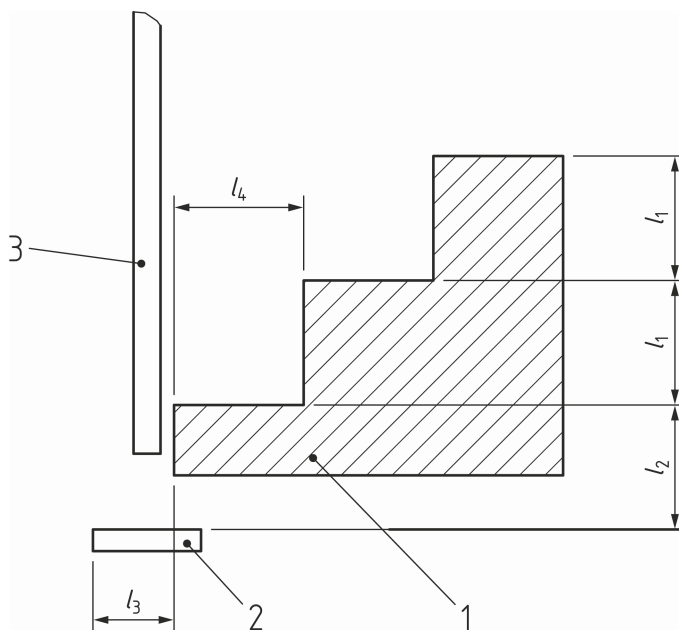
BEISPIEL Wenn ein vertikaler Abstand von 460 mm zu überwinden ist, kann nachgewiesen werden, dass bei der Verwendung von Stufen mit $l_1 = 230$ mm Höhe nur zwei statt drei Stufen erforderlich sind.

Details siehe Bild 4.

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

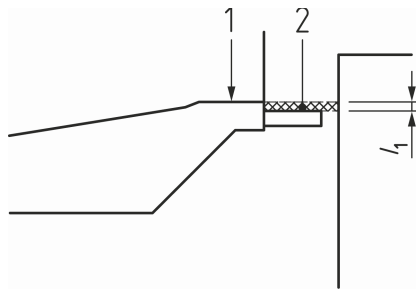
- | | | |
|--|----------------------------------|----------------|
| 1 feste Stufen im Fahrzeug | $l_1 \leq 200$ oder ≤ 230 | $l_4 \geq 240$ |
| 2 Außenstufe (fest) oder beweglicher Tritt | $l_2 \leq 230$
$l_3 \geq 150$ | |
| 3 Türblatt | | |

Bild 4 — Abmessungen der Tritte und Stufen

Ein zur Führung und zum dichten Schließen der Tür erforderlicher geringfügiger Höhenunterschied von maximal $l_2 = 60$ mm (Bild 4) zwischen der Fußbodenoberfläche des Vorraums/der letzten Stufe und der Trittoberfläche außerhalb des Fahrzeugs ist ebenfalls zulässig und gilt nicht als Stufe, sodass die Mindesttiefe von $l_3 = 150$ mm (Bild 4) nicht gilt. Bild 5 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 5.



Legende

- 1 Bodenfläche des Vorraums
- 2 Erweiterung der Türschwelle

$$l_1 \leq 60 \text{ mm}$$

Bild 5 — Erweiterung der Türschwelle

Die baulichen Anforderungen an Einstiegshilfen (bewegliche Stufen und Rampen in Schienenfahrzeugen) müssen in Übereinstimmung mit EN 16586-2:2017, 5.2, 5.3 und 5.5 erfüllt werden.

Die maximal zulässige Verschiebung am freitragenden Ende der Einrichtung unter einer Last von 150 N (siehe J.3), die in der Mitte der Einrichtung aufgebracht wird, darf nicht mehr als 5 mm betragen.

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.

ANMERKUNG Für nähere Einzelheiten siehe EN 16584-1:2017, 5.3.7, 5.3.9.

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 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 Zugang des Personals von der Gleisebene aus

Sofern es in der technischen Spezifikation vorgeschrieben ist, muss für das Personal eine Ein- und Ausstiegsmöglichkeit vom oder zum Gleisniveau durch dedizierte Türen gegeben sein. Die Anforderungen für den Zugang/Ausstieg des Personals von der Gleisebene zum Fahrzeug müssen EN 16116-1:2022 entsprechen.

E DIN EN 14752:2024-03
prEN 14752:2024 (D)

Wenn zusätzliche spezifische Anforderungen für Türen für das Personal und bestimmte Fahrgäste erforderlich sind, müssen diese in der technischen Spezifikation angegeben werden.

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 4) ist unter Berücksichtigung der Anforderungen bezüglich des Spalts zwischen Tritt/Stufe und Bahnsteig in der technischen Spezifikation festzulegen.

ANMERKUNG Für nähere Einzelheiten siehe EN 16586-1:2017.

4.1.5 Bahn-Surfen

Handgriffe an der Außenfläche von Einstiegssystemen müssen vermieden oder so gestaltet werden, dass Personen bei geschlossenen Türen möglichst wenig Halt am Fahrzeug finden können (um das sogenannte „train surfing“ zu verhindern), sofern sie nicht für den Einstieg von Personal erforderlich sind.

4.1.6 Türfenster

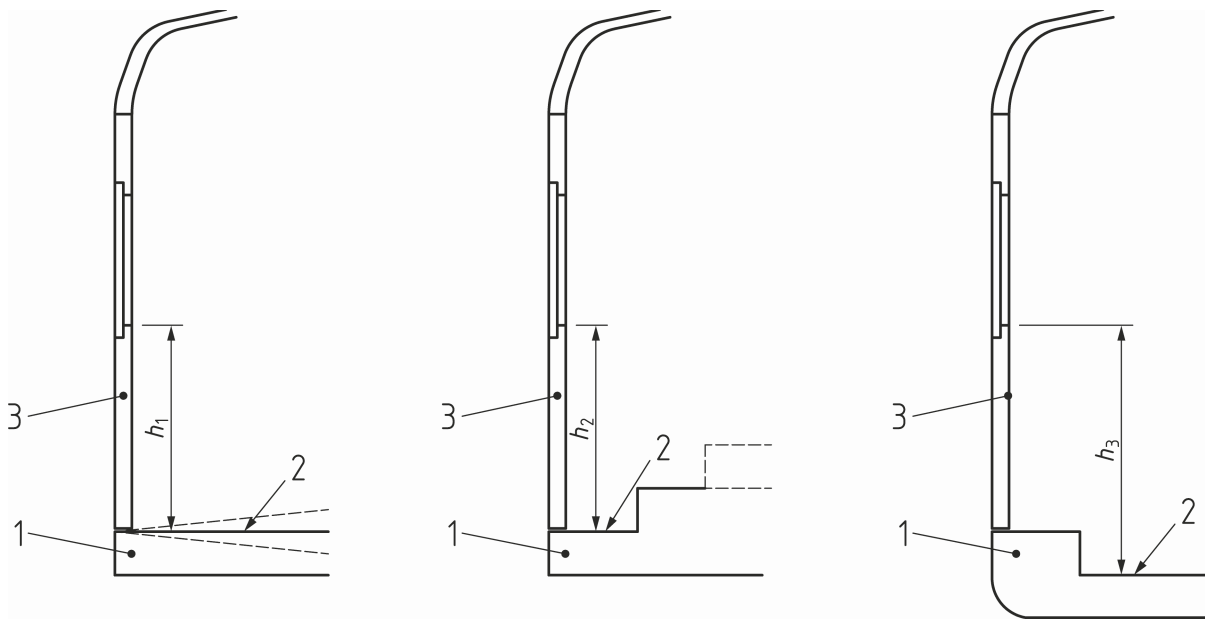
Türen müssen mit durchsichtigen Fenstern versehen sein, damit die Fahrgäste erkennen können, ob ein Bahnsteig vorhanden ist.

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 (empfohlen 1 000 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 (empfohlen 1 200 mm) zu erhöhen.

Wenn sich innen neben der Tür ein abwärts führender Tritt/eine abwärts führende Stufe befindet, muss die Mindestabmessung $h_3 = 1 000$ mm eingehalten werden (siehe Bild 6). Wenn diese Fenster als Notausstieg oder -einstieg genutzt werden, darf h_3 auf 800 mm reduziert werden.

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, müssen sie so befestigt werden, dass Fahrgäste nicht durch sie gefährdet werden.



Legende

- 1 erste Stufe im Fahrzeug
- 2 Bodenfläche
- 3 Türblatt

- h_1 800 mm
- h_2 1 000 mm
- h_3 1 000 mm

Bild 6 — Höhe der Unterkante des Fensters

4.1.7 Konstruktion von Seiteneinstiegtüren zum Führerraum

Die Anforderungen für den Zugang/Ausstieg des Personals von der Gleisebene zum Fahrzeug müssen EN 16116-1:2022 entsprechen. Wenn zusätzliche spezifische Anforderungen für Türen für das Personal und bestimmte Fahrgäste erforderlich sind, müssen diese in der technischen Spezifikation angegeben 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.

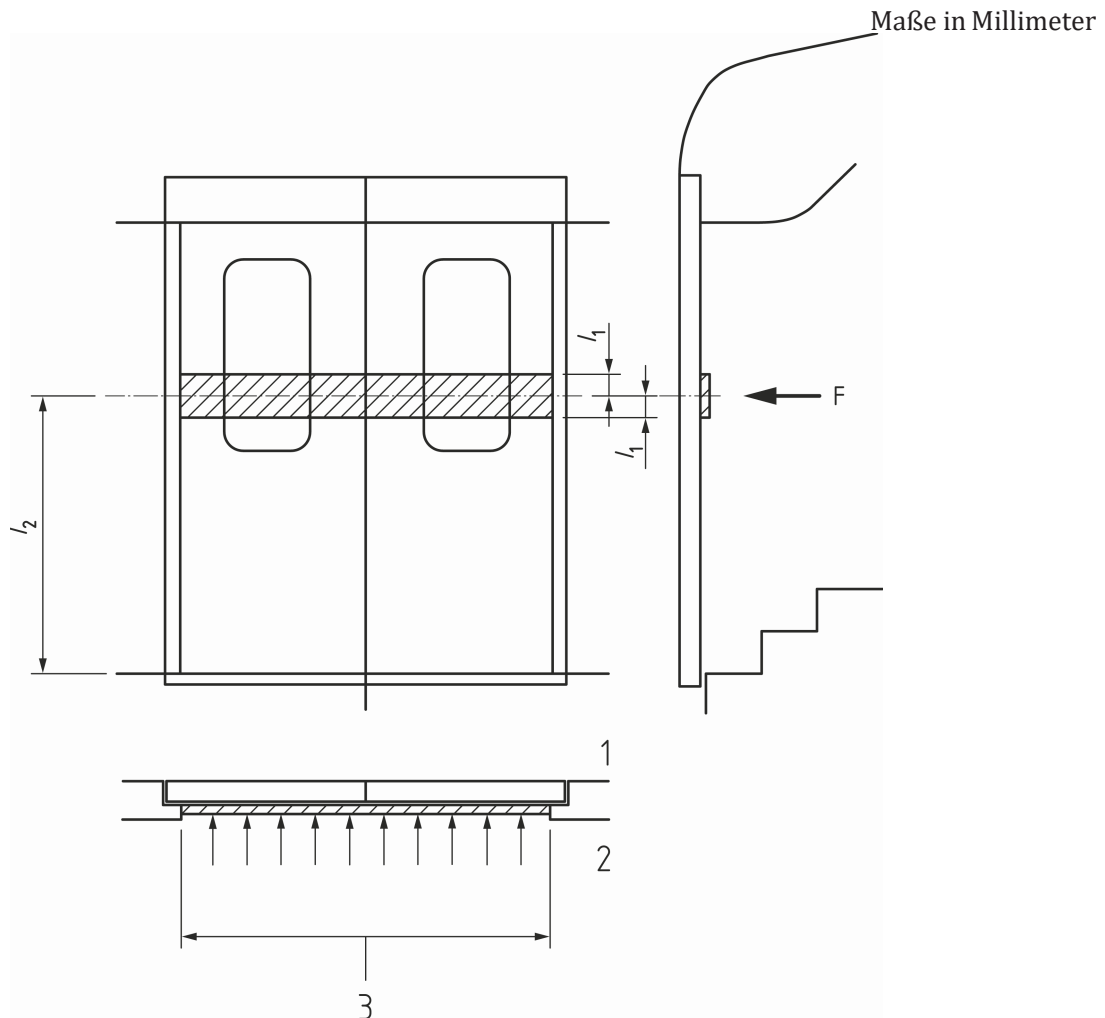
Zu diesem Zweck muss eine geschlossene und verriegelte Tür, einschließlich Verglasung, einer von innen auf das Türblatt aufgebrachten Druckkraft widerstehen.

Diese Belastung muss durch Aufbringen einer über einen Bereich 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 7).

Die strukturelle Integrität des Türsystems muss bis zu einer Belastung von 5 000 N je Meter exponierter Breite, wie oben beschrieben, und zusätzlich einer punktuellen Belastung von 800 N auf einer Fläche von $0,1 \times 0,1$ m

an der schwächsten strukturellen Stelle eines Türflügels ohne Bruch oder strukturelles Versagen gewährleistet sein.

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



Legende

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

Bild 7 — 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 üblichen Bedingungen elastische Türverformungen hervorrufen. In der technischen Spezifikation müssen die erlaubten Grenzen festgelegt werden, 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 statische Belastung der exponierten inneren Türfläche mit 6 kPa.

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

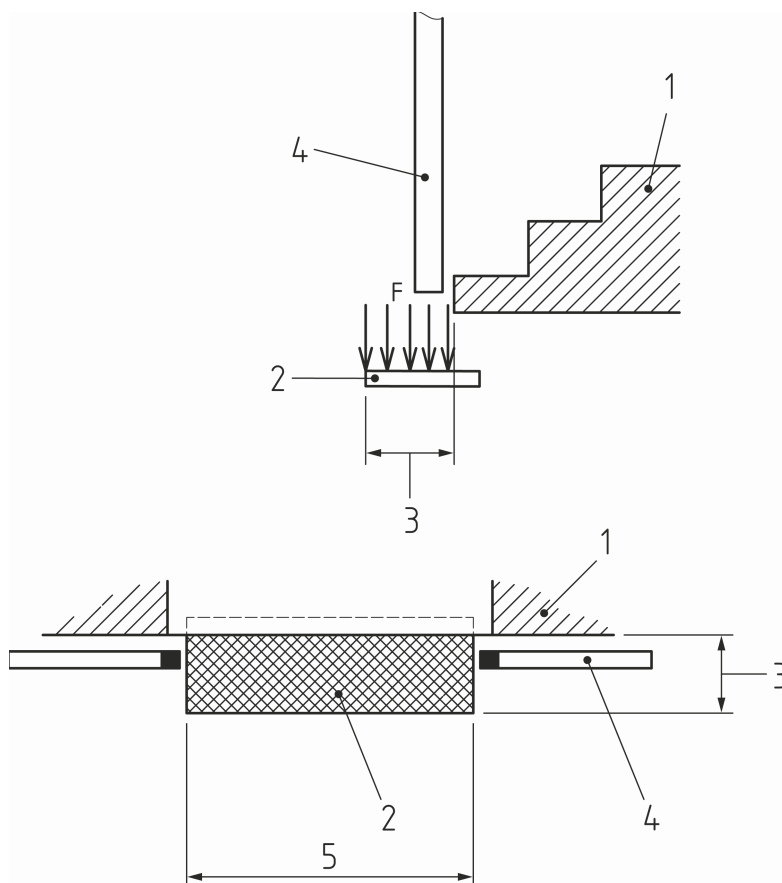
4.2.1.5 Vibrations- und Stoßfestigkeit

Das Einstiegssystem muss so konstruiert sein, dass es den Lastfällen für Vibration und Stoß für Anbauten nach EN 12663-1 standhält. Wenn eine Prüfung der mechanischen Komponenten bezüglich Vibration und Stoß in der technischen Spezifikation vorgeschrieben ist, muss diese nach EN 61373 durchgeführt werden. Die Zulässigkeitskriterien für diese Prüfung müssen in der technischen Spezifikation festgelegt 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 standhalten können; diese Kraft muss auf einer Fläche von 100 mm × 200 mm, an einer beliebigen Stelle der exponierten Oberfläche aufgebracht werden, ohne dass eine plastische Verformung eintritt, wobei infolge der ersten Belastung eine gewisse bleibende Setzung auftreten darf;
- die Tritte und Stufen müssen einer nach unten gerichteten, senkrechten Kraft von 4 kN/m, die gleichmäßig verteilt auf die gesamte exponierte Oberfläche der Stufe wirkt, standhalten können, ohne dass eine plastische Verformung eintritt (siehe Bild 8), 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 Außenstufe (fest) oder beweglicher Tritt | 5 exponierte Länge |
| 3 exponierte Breite | F 4 kN/m |

Bild 8 — Mechanische Festigkeit von Tritten und Stufen

4.3 Lokale Türbedienungseinrichtungen

4.3.1 Bedienelement für die Tür

4.3.1.1 Allgemeines

Zu den Bedienelementen für Türen gehören Einrichtungen zur Betätigung von Türen, unabhängig davon, ob es sich um Drucktaster oder andere Bedienelemente handelt.

Sofern in der technischen Spezifikation oder per Verordnung (Interoperabilität) Bedienungseinrichtungen, 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

Wenn die Bedienungseinrichtungen auf dem Türblatt angebracht sind, dann:

- sollten sie bei einflügeligen Türen in der Nähe der Hauptschließkante positioniert sein;
- sollten die Bedienungseinrichtungen 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 Außen

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

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

4.3.1.4 Anordnung der Bedienungseinrichtung für Fahrgäste

Der Mittelpunkt von Außen-Bedienungseinrichtungen 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 Außen-Bedienungseinrichtungen 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 Innen-Bedienungseinrichtungen 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 Bedienungseinrichtungen zum Öffnen und Schließen der Türen vorgesehen, muss die obere Bedienungseinrichtung die „Öffnen“-Bedienungseinrichtung sein.

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

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

4.3.1.5 Gestaltung der Bedienungseinrichtungen

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

4.3.1.6 Farbe der Bedienungseinrichtungen

Die Anforderungen sind A.2 zu entnehmen.

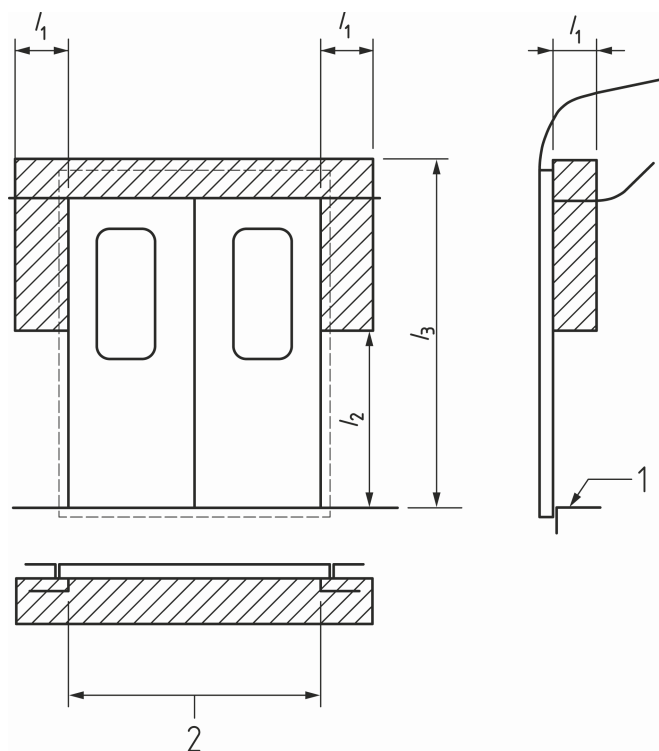
4.3.2 Notausstiegseinrichtung

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 9 gezeigt).

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



Legende

l_1 400 mm
 l_2 900 mm
 l_3 1 950 mm

1 Bodenfläche des Vorraums
2 Durchgang

Bild 9 — 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 oder auf Anforderung des Betreibers dürfen in der technischen Spezifikation andere Farben festgelegt werden.

Falls eine zweistufige Bedienung vorgesehen ist (z.B. Alarmgriff und Türentriegelungstaste) und die Tür geschlossen gehalten wird, bis es für den Fahrgast sicher ist, auszusteigen, darf die zweite Vorrichtung (z.B. Bedienelemente) in grüner Farbe leuchten.

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, die die Richtlinie über die Eisenbahninteroperabilität erfüllen, 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 IRS 10181 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 60077-1:2017, 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 für das Instandhaltungspersonal 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 (die Gefährdungsstufe) für den Bereich der Fahrzeugtüren 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 dem erforderlichen Grad der Unversehrtheit der Software (en: Software Integrity Level, SIL) einschließlich vorgesehener Fehlerzustände zu entwickeln.

ANMERKUNG Die Anforderungen an Software für Eisenbahnsteuerungs- und Überwachungssysteme sind in der EN 50657 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 (en: Reliability, Availability, Maintainability, Safety, RAMS)

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 während der Fahrt (siehe 5.1.2);
- Tritt (oder eine halbautomatische Rampe oder Spaltüberbrückung) fährt während der Fahrt aus (siehe 5.1.2);

- 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 (Bild 13 oder Bild 16, je nachdem, welches anwendbar ist) wurde nicht erkannt und das Türüberwachungssignal meldet „geschlossen und verriegelt“ (nach 5.2.2.1); und
- der eingefahrene Tritt (oder eine halbautomatische 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 (nach EN 50657); und
- Steuerungsfunktionalitäten werden durch quantitative Verfahren bewertet (FBA — Fehlerbaumanalyse).

Quantitative Ziele müssen auf Einstiegssystemebene angegeben werden.

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.

Die in dieser Norm enthaltenen typischen Gefahren von Eingangssystemen und die zugehörigen technischen Abhilfemaßnahmen sind in Anhang N aufgeführt, der als Hilfestellung bei der Festlegung der Anforderungen an Eingangssysteme dient.

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 ausgefahrene Spaltüberbrückung 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 Trittüberwachung eingebunden werden.

Im Falle der Verwendung von Rampen gelten die Anforderungen aus EN 15586-2, Punkt 5.3 für die Einschätzung der mechanischen Festigkeit.

Bei der Verwendung von manuellen/externen Rampen, die im Einstiegssystem verwendet werden können, muss die entsprechende Verbindungsstelle in der technischen Spezifikation definiert werden.

5 Betriebliche Anforderungen

5.1 Türsteuerung

5.1.1 Allgemeines

Vom Zugpersonal oder einem automatischen System muss ein Freigabesignal gegeben 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 darf in der technischen Spezifikation festgelegt werden. Bei Eisenbahnfahrzeugen, die die Richtlinie über die Eisenbahninteroperabilität nicht erfüllen müssen, darf die technische Spezifikation eine Aktivierung der Zugsteuerleitung zur Türfreigabe für Geschwindigkeiten < 5 km/h fordern. Wenn die Energieversorgung des Einstiegssystems ausfällt, dürfen die Türen nicht freigegeben werden können.

Der höhere Geschwindigkeitsgrenzwert ist unter bestimmten Umständen erforderlich, z. B. bei hoher Verkehrsdichte.

Die Türfreigabe muss für jede ausgewählte Zug- oder Fahrzeugseite durchgeführt werden. Die Türfreigabe darf 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. Die Nutzung der Traktionskraft für das elektrodynamische Bremsen ist erlaubt.

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 über dem in 5.1.2 festgelegten Wert.

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.

E DIN EN 14752:2024-03
prEN 14752:2024 (D)

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 durch Handberührung 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 außer Betrieb zu nehmen. In der technischen Spezifikation muss festgelegt sein, ob die Betätigung von innerhalb und/oder außerhalb des Fahrzeugs erfolgt. 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;
- das Türüberwachungssignal (z. B. Geschlossen-Verriegelt-Schalter) örtlich umgehen.

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.

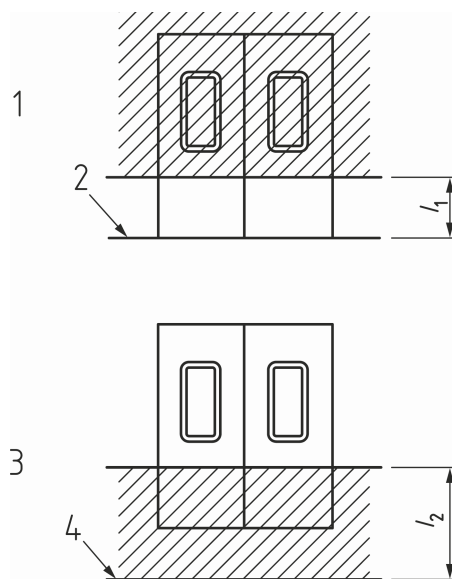
Die Lage der Vorrichtung muss erreichbar sein, wie in Bild 10 gezeigt.

Für das Erreichen von innen darf die Höhe $l_1 = 400$ mm über dem an die Tür angrenzenden Fußboden nicht unterschritten werden.

Wenn sich die Vorrichtung außen befindet, darf für das Erreichen von außen 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 Beleuchtung der Bedienungseinrichtung nach 5.2.1.3.4.4 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 Innen
2 Fußbodenoberkante

3 Außen
4 Schienenoberkante

Bild 10 — Lage der Absperrvorrichtung für Türen

5.1.6.2 Tritt außer Betrieb

Es muss möglich sein, einen Tritt vom Fahrzeuginnern oder außen außer Betrieb zu nehmen (Einzelheiten sind in der technischen Spezifikation festzulegen), wenn er bei Ausfall der Energieversorgung das dynamische 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 Trittöffnung unterbinden;
- den Tritt mechanisch in der Geschlossen-Endlage verriegeln;
- ihren eigenen Status anzeigen;
- 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 deren persönliche Gegenstände 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 Öffnungssignale

5.2.1.3.1 Allgemeines

Ein Signal muss gegeben werden, das Fahrgäste vor dem bevorstehenden Schließvorgang warnt.

Darauf darf unter folgenden Umständen verzichtet werden:

- bei Light-Rail-Fahrzeugen / Tramways oder Metros für Türen, die nicht der TSI unterliegen und direkt unter der Aufsicht des Zugpersonals stehen, oder wenn die gesamte Strecke mit Bahnsteigtüren ausgestattet ist und das Signal durch bahnsteigbasierte Ausrüstung zur Verfügung gestellt wird;
- Im Allgemeinen, wenn:
 - der Zug nicht in Kürze anfahren wird; und
 - das Schließen der Tür lokal ausgelöst wird (z. B. durch einen Timer, eine Lichtschranke oder eine lokale Bedienungseinrichtung); und
 - die Tür sich mit sehr langsamer Schließgeschwindigkeit schließt (jeder Flügel nicht schneller als 0,1 m/s); und
 - die Bedienungseinrichtung der Tür während des Schließvorgangs zum Öffnen freigegeben wird;
- Im Allgemeinen, wenn:
 - der Zug nicht in Kürze anfahren wird; und
 - das Schließen der Tür lokal oder zentral ausgelöst wird; und
 - eine spezielle Hinderniserkennung, wie in 5.2.1.4.2.4. und Anhang K2 beschrieben, in Betrieb ist.

Es darf ebenfalls auf Warnsignale verzichtet werden, wenn der Zug nicht in Betrieb ist. (z. B. Reinigungsverfahren usw.)

5.2.1.3.2 Akustisches Signal

5.2.1.3.2.1 Allgemeines

Ein Signal, das 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.

Die Messung des Schalldruckpegels der akustischen Warnsignale muss in Übereinstimmung mit EN 17285:2020 durchgeführt werden.

5.2.1.3.2.2 Ablauf des Schließsignals

Das akustische Signal muss mindestens 2 s vor Beginn des Türschließvorgangs einsetzen und so lange ertönen, bis die Tür geschlossen und verriegelt ist.

- Merkmale: Ein schnell pulsierender Ton (6 Impulse je Sekunde – 10 Impulse je Sekunde);
- Frequenz: 1 900 Hz $\pm$ 100 Hz;
- Schalldruckpegel: Bei Verwendung einer Vorrichtung mit festem Schalldruckpegel: $L_{pAFmax} = 70 + 6/-0$ dB(A)

Eine lernfähige akustische Signaleinrichtung muss einen Schalldruckpegel zwischen 5 dB und 10 dB L_{pAFmax} über dem Umgebungslärmpegel abgeben, bis hin zu $L_{pAFmax} = 70 + 6/-0$ dB(A).

Bei Zügen, die für Bahnsteige mit 550 mm und 760 mm Höhe bestimmt sind (TSI-Bahnsteige), 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.

5.2.1.3.2.3 Türfreigabe-/Öffnungssignal

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

Wenn eine Tür automatisch oder fernbedient gleichzeitig mit der Türfreigabe vom Zugpersonal geöffnet wird, muss das Signal hörbar sein, sobald die Tür beginnt, sich zu öffnen.

- Merkmale: Langsam pulsierender (bis zu zwei Impulse je Sekunde) Mehrklangton aus zwei aufeinander folgenden Tönen;
- Frequenzen: $-2\ 200$ Hz $\pm$ 50 Hz und $1\ 760$ Hz $\pm$ 50 Hz;
- Schalldruckpegel: Bei Verwendung einer Vorrichtung mit festem Schalldruckpegel: $L_{pAFmax} = 70 + 6/-0$ dB(A) (t = Gesamtdauer des Signals).

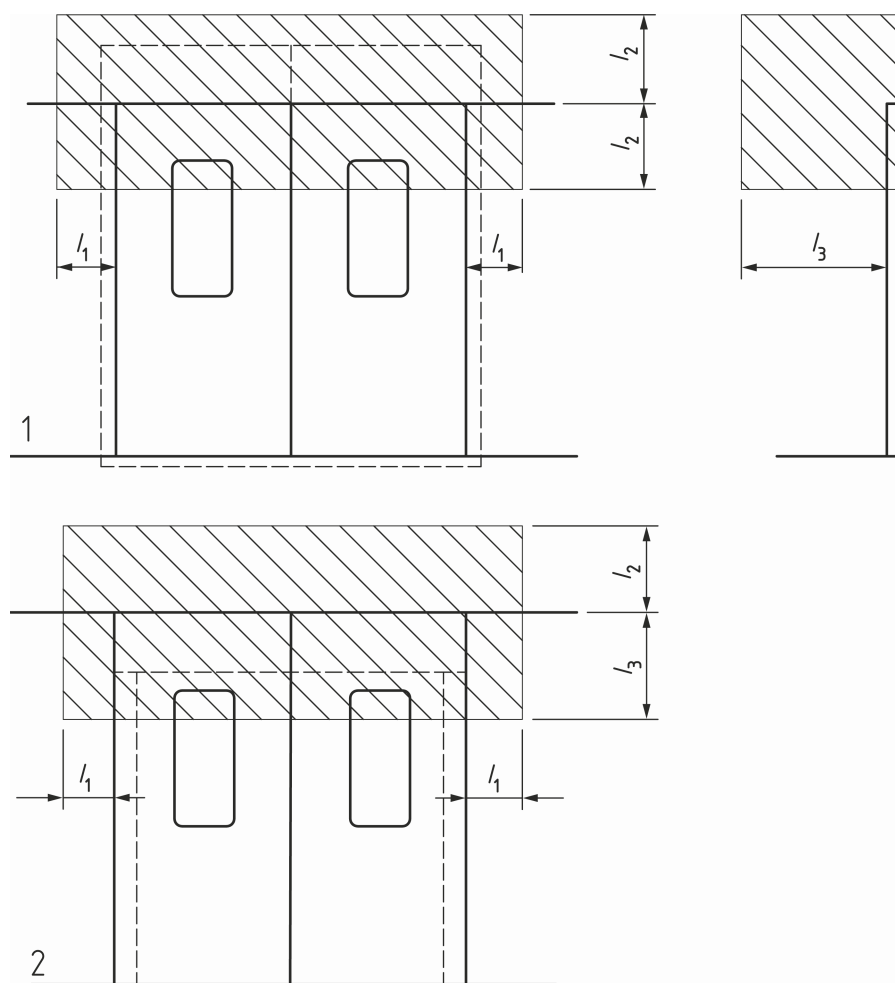
Eine lernfähige akustische Signaleinrichtung muss einen Schalldruckpegel zwischen (5 und 10) dB L_{Aeq} über dem Umgebungslärmpegel abgeben, bis hin zu $L_{pAFmax} = 70 + 6/-0$ dB(A). Die Einrichtung muss in der Lage sein, Schallpegel ab $L_{pAFmax} = 50$ dB(A) zu erzeugen.

Auf ein Freigabesignal außen kann verzichtet werden, wenn die gesamte Strecke mit Bahnsteigtüren versehen ist und das Signal durch bahnsiteigbasierte Ausrüstung zur Verfügung gestellt wird oder wenn ein Türöffnungssignal im Zug vorhanden ist.

Die oben genannten Anforderungen sind nicht verbindlich für Züge, die nicht unter den Anwendungsbereich der TSIs fallen.

5.2.1.3.2.4 Lage der akustischen Signaleinrichtungen

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



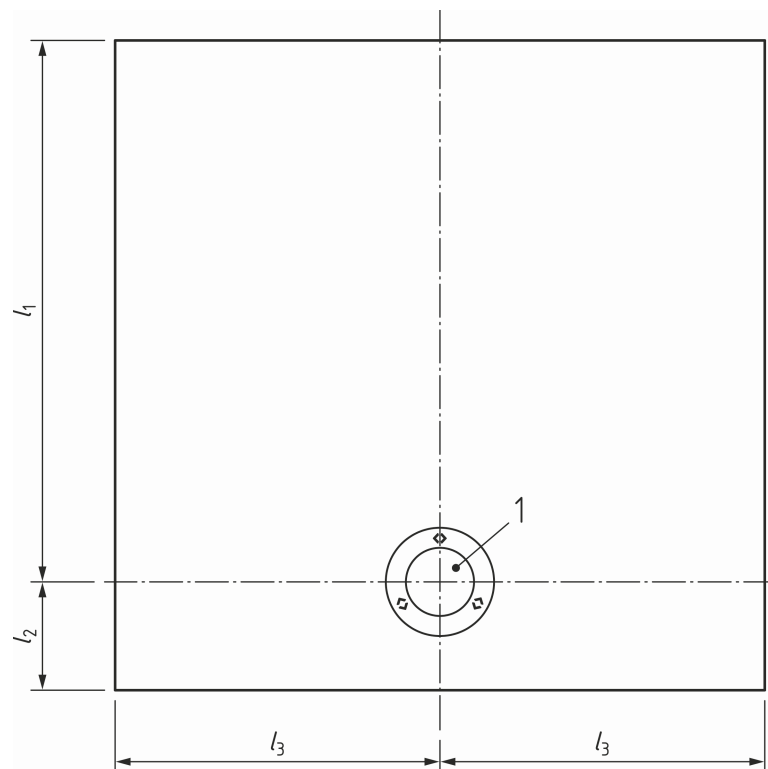
Legende

l_1 150 mm
 l_2 400 mm
 l_3 500 mm

1 Innen
2 Außen

Bild 11 — Lage der Signaleinrichtungen

Alle spezifischen Findesignale, die zur Bedienungseinrichtung der Tür führen sollen, müssen in der Nähe der Bedienungseinrichtung innerhalb eines wie in Bild 12 dargestellten Bereichs in der gleichen Ausrichtung wie die Bedienungseinrichtung positioniert werden.



Legende

1 Bedienungseinrichtung

l_1 max. 500 mm

l_2 max. 100 mm

l_3 max. 300 mm

Bild 12 — Position des Findesignals

5.2.1.3.3 Optisches Signal

5.2.1.3.3.1 Allgemeines

Um Fahrgäste vor dem Türschließvorgang zu warnen, muss ein Signal ausgegeben werden, das von innen und außen zu sehen ist. Das Signal ist in einem der in Bild 11 beschriebenen Bereiche anzuordnen. Wenn größere Beleuchtungselemente wie LED-Leisten an den Türblättern verwendet werden, dürfen sie über diesen Bereich hinausgehen. Grünes Licht darf nur bis zu einer Lichtstärke von 100 cd je Element verwendet werden, um Verwechslungen mit festen Signalen zu vermeiden.

5.2.1.3.3.2 Ablauf des Schließsignals

Ein optisches Signal muss mindestens 2 s vor Beginn des Türschließvorgangs einsetzen und während des Türschließvorgangs andauern.

5.2.1.3.3.3 Türfreigabe-/Öffnungssignal

Wenn Bedienungseinrichtungen für den Türbetrieb vorgesehen sind, muss jede Bedienungseinrichtung bei Freigabe der Tür leuchten. Zum leuchtenden Bereich siehe Anhang A.

Zeitvorgaben nach 5.2.1.3.2.3.

5.2.1.3.4 Optische Signale von Tastern

5.2.1.3.4.1 Signal freigegebene Tür

Bedienungseinrichtungen von Türen, die betriebsbereit und nicht freigegeben sind, dürfen nicht leuchten (d. h. alle Leuchten der Bedienungseinrichtung aus). Wenn die Tür freigegeben ist, muss der in Bild A.2 gezeigte Bereich konstant grün leuchten.

5.2.1.3.4.2 Eingabebestätigung und Öffnungssignal

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

5.2.1.3.4.3 Nichtakzeptierte Eingabe

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

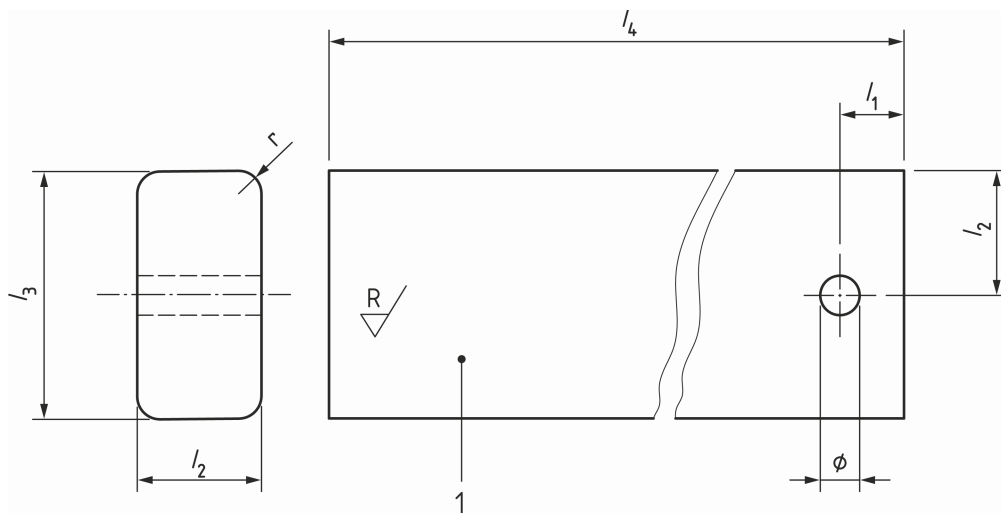
5.2.1.3.4.4 Außer Betrieb genommene Tür

Eine Tür, die wie in 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). Die Außenbeleuchtung darf während der Fahrt oder wenn die Tür nicht freigegeben wird, ausgeschaltet werden. Alternativ darf ein separater Hinweis neben der Tür angebracht werden.

5.2.1.4 Hinderniserkennung und Einklemmschutz 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 13) im rechten Winkel zum Wagenkasten 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. Der Prüfkörper wird im rechten Winkel zum Wagenkasten eingebracht und sobald er in Berührung mit den Hauptschließkanten der Tür kommt, darf er nicht mehr in Position gehalten werden und kann sich entlang der vertikalen Achse drehen.



Legende

l_1 15 mm

l_2 30 mm

l_3 60 mm

l_4 300 mm

ϕ 10 mm

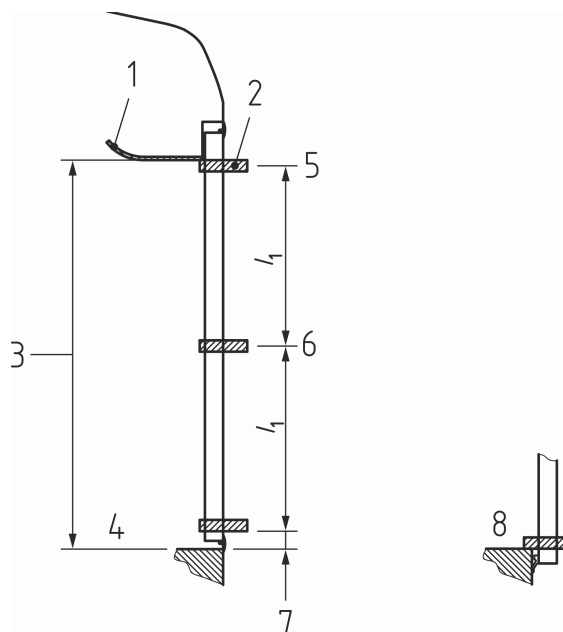
r 5 mm

R 0,8 μm

1 Prüfkörper

Bild 13 — 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 14).



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 14 — Prüfpunkte

5.2.1.4.2 Tür-Einklemmschutz

5.2.1.4.2.1 Allgemeines

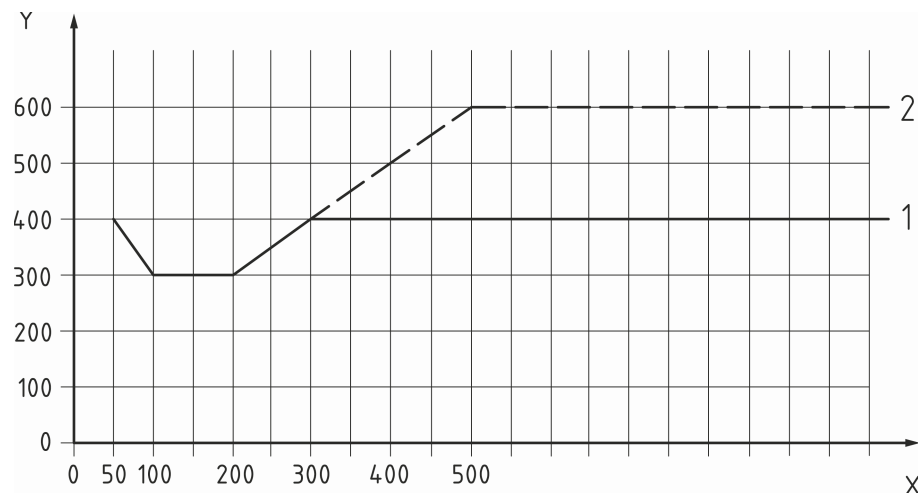
Die folgenden Anforderungen legen die Grenzwerte für den Einklemmschutz fest.

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 15 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 das Kraftniveau einschließlich der Steuerung des Türschließvorgangs zur Sicherstellung der Zuverlässigkeit des Verkehrsablaufs in diesem Fall in der technischen Spezifikation festgelegt werden.

ANMERKUNG Üblicherweise legt der Betreiber dieses Kraftniveau fest.



Legende

- 1 Standard
- 2 optional

X uneingeschränkte Türöffnungsweite in mm
Y Spitzenkraft F_p , in N

Bild 15 — Spitzenkraft je nach uneingeschränkter Türöffnungsweite

Dies ist durch Messung der Spitzenkraft zwischen den aufeinander treffenden Kanten mit einer Vorrichtung zu ermitteln wie in Anhang D beschrieben. Die Kraft muss in Richtung der Türbewegung gemessen werden. Um den korrekten Messwinkel sicherzustellen, dürfen Hilfsmittel verwendet werden. 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. Diese muss getrennt von der Kraftmessung beurteilt werden, um Fehleinschätzungen durch das Nachfedern des Türflügels zu vermeiden.

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 üblichen Schließvorgangs zu verwenden.

5.2.1.4.2.4 Spezifische 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, Anhang K und Anhang L beschrieben.

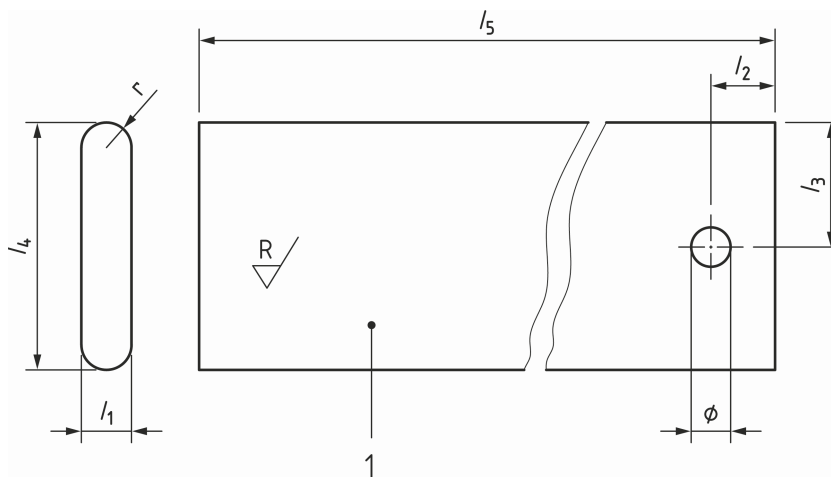
Wenn eine spezifische Hinderniserkennung in der technischen Spezifikation gefordert wird, muss ihre Ausführung (entsprechender Anhang) festgelegt werden, und der Einfluss, den die stark erhöhte Empfindlichkeit der Türen auf die Zuverlässigkeit und die Verfügbarkeit der Züge und ihres Verkehrseinsatzes möglicherweise haben kann, sollte sorgfältig beachtet werden. In der technischen Spezifikation ist anzugeben, ob diese Funktion nach einer Reihe von Schließversuchen deaktiviert wird oder ob eine Übersteuerung vorgesehen ist, um die Deaktivierung zu ermöglichen. („Zwangsschließung“).

5.2.1.4.3 Ausziehungskraft bei eingeklemmten Gegenständen

Bei einem Gegenstand mit den maximalen Abmessungen $l_1 = 10 \text{ mm} \times l_3 = 50 \text{ mm}$ (siehe Bild 16), der mit der breiten Seite (l_3) vertikal und der Seite l_1 horizontal zwischen Hauptschließkante und Türrahmen oder zwischen zwei Türflügeln eingeklemmt ist, darf die Tür nicht als geschlossen und verriegelt gemeldet werden. Der Prüfkörper wird im rechten Winkel zum Wagenkasten eingebracht und sobald er in Berührung mit den Hauptschließkanten der Tür kommt, darf er nicht mehr in Position gehalten werden und kann sich entlang der vertikalen Achse drehen.

Alternativ wird die Tür als geschlossen und verriegelt gemeldet und der Gegenstand muss langsam mit einer Kraft von nicht mehr als 150 N, linear zum eingeklemmten Gegenstand gemessen, herausgezogen werden können.

Diese Anforderungen müssen nur in der Türmitte (siehe Bild 14, Position 6) und bei einem Türsystem, das entsprechend den Anweisungen eingerichtet und gewartet wird, überprüft werden.



Legende

l_1	10 mm	L_5	300 mm	R	0,8 μm
$l_{2,3}$	25 mm	$\varnothing$	10 mm	1	Prüfkörper: (Material: Aluminium)
L_4	50 mm	r	5 mm		

Bild 16 — Prüfkörperabmessungen

5.2.1.5 Mitschleiferkennung

5.2.1.5.1 Allgemein

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 und um die Anforderungen an die Betriebssicherheit zu erfüllen. Eine davon ist die statische und dynamische Mitschleiferkennung, andere Möglichkeiten sind z. B. der Einsatz von Bahnsteigtüren, Kameras oder Betriebsregeln, dass niemand in den geschlossenen Türen des Zugs eingeklemmt ist, bevor die Freigabe zur Abfahrt des Zugs erfolgt.

Im Allgemeinen sind die Anforderungen an die Mitschleiferkennung aufgrund der typischen technischen Einschränkungen nicht für druckversiegelte Türen in Hochgeschwindigkeitszügen vorgesehen.

In der technischen Spezifikation muss festgelegt werden, ob eine Mitschleiferkennung erforderlich ist und wenn ja, welche der folgenden Typen.

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 sollte 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.

5.2.1.5.2 Statische Mitschleiferkennung

Die statische Mitschleiferkennung zielt darauf ab, kleine Objekte in der Tür zu erkennen (Bild 17), um zu verhindern, dass sich der Zug in Bewegung setzt.

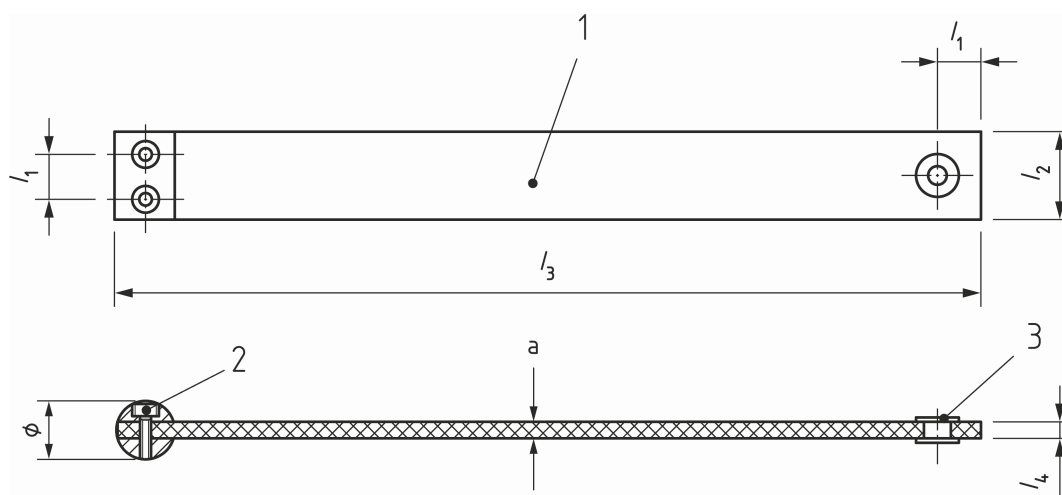
Für den Fall, dass ein Gegenstand, wie in Bild 17 gezeigt, während des Schließens und Verriegelns der Tür nicht erkannt wird, muss eine sekundäre Funktion auf dynamische Weise die Kraft erkennen, die von einer Person außerhalb des Zuges auf die Hauptschließkante ausgeübt wird, die am eingeklemmten Gegenstand zieht, bevor der Zug sich in Bewegung gesetzt hat oder sobald der Zug sich in Bewegung gesetzt hat.

Die statische Mitschleiferkennung muss die Anforderungen aus Tabelle 1 erfüllen.

Tabelle 1 — Anforderungen an die statische Mitschleiferkennung

Prüfung	Sicherheitsziel	Prüfkörper	Systemreaktion	Prüfverfahren	Bemerkungen
1. Funktion	Anfahren des Zugs verhindern	Bild 17	Kein Signal „Alle Türen geschlossen und verriegelt“	Schließen der Tür gegen den Prüfkörper (Bild 18)	Prüfung an drei Stellen wie in Bild 14 gezeigt
2. Funktion	fahrenden Zug anhalten	Bild 17	Entfernen des Signals „Alle Türen geschlossen und verriegelt“	Schließen der Tür gegen den Prüfkörper (Bild 18) und Ziehen am Prüfkörper von außerhalb des Zugs.	Prüfung an der Stelle, an der die statische Prüfung fehlgeschlagen ist, mit einer maximalen Ausziehkraft von 150 N bei einem Winkel von 90°, 135° und 45° zur Bewegungsrichtung

Es kann in der Spezifikation festgelegt werden, ob Bild 19 anstelle von Bild 17 als Grundlage verwendet werden muss.



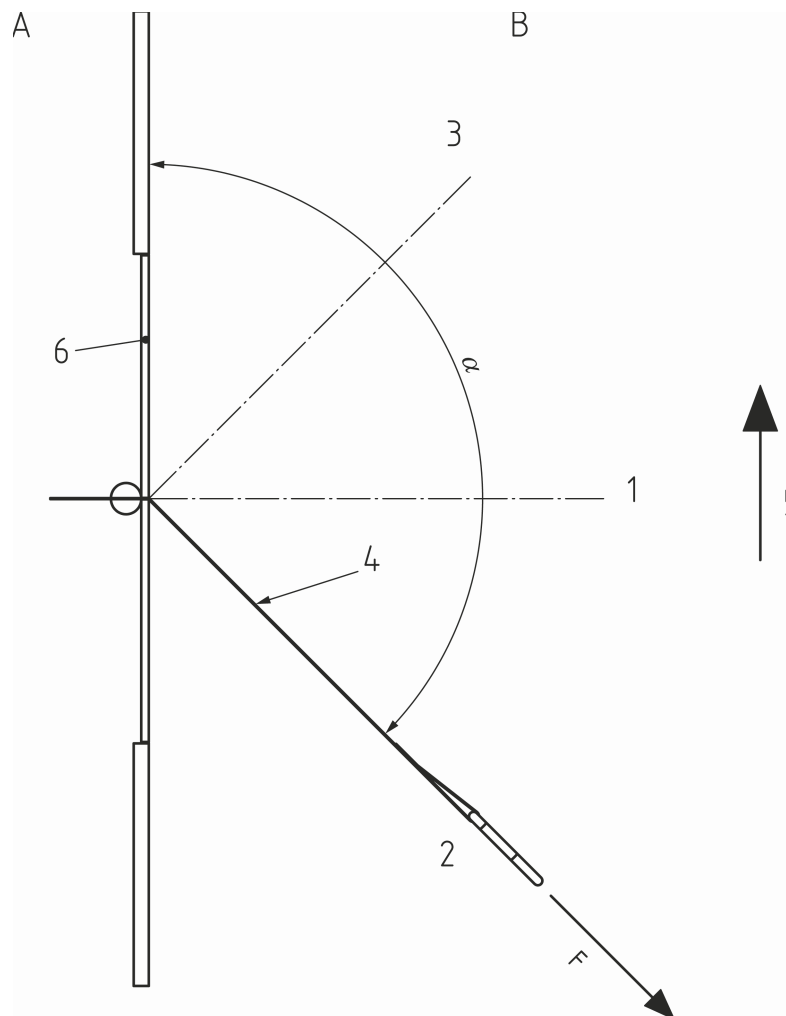
Legende

l_1 15 mm
 l_2 30 mm
 l_3 300 mm

l_4 5 mm
 $\varnothing$ 20 mm
1 Gummistreifen (70 Shore A)

2 Zylinderschraube
EN ISO 4762:2004, M4 × 16
3 Rohrniet $\varnothing$ 10, DIN 7340, Form A
a Türschließrichtung

Bild 17 — Prüfkörper



Legende

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| 1 Ziehrichtung (90°) | 5 Bewegungsrichtung |
| 2 Ziehrichtung (135°) | 6 Türflügel |
| 3 Ziehrichtung (45°) | F Ziehkraft |
| 4 Prüfkörper | α Winkel der Ziehkraft |

Bild 18 — Prüfverfahren für statische Mitschleiferkennung

5.2.1.5.3 Dynamische Mitschleiferkennung

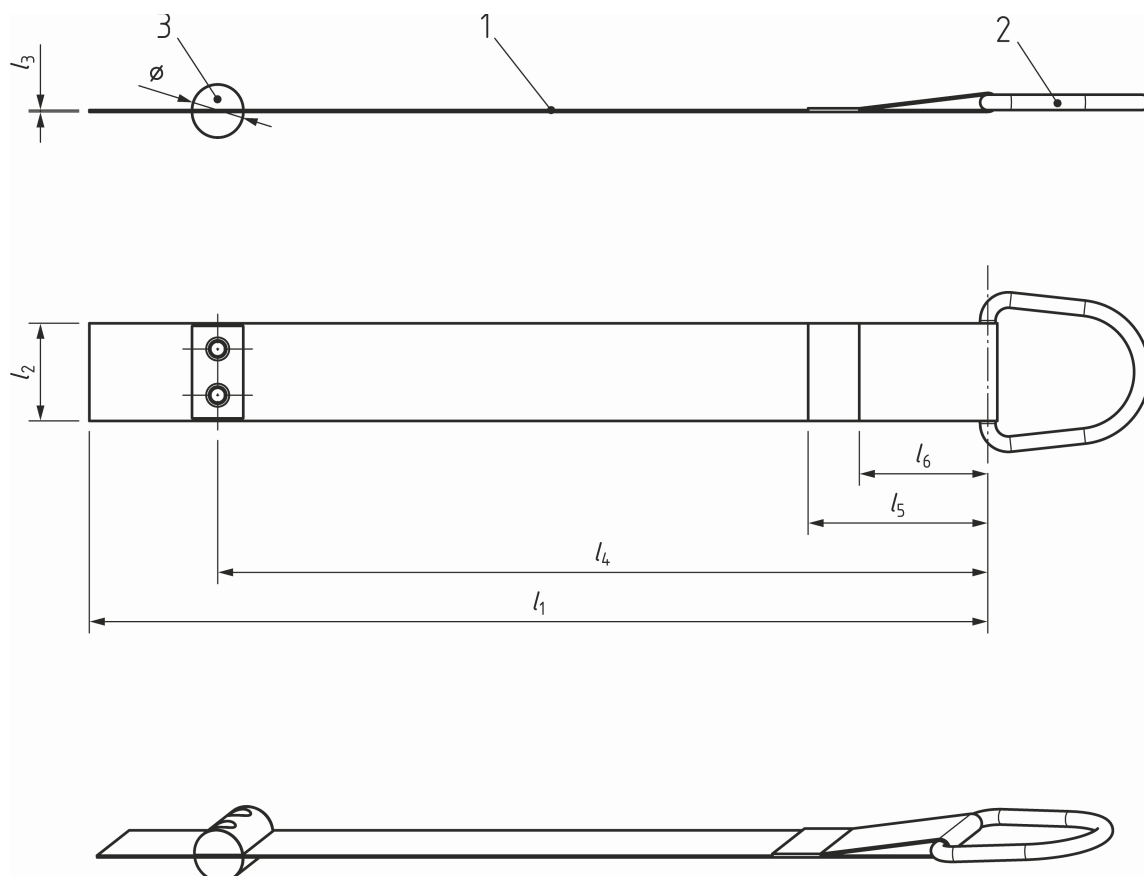
Der Zweck der dynamischen Mitschleiferkennung ist die Erkennung von Objekten (Bild 19), die in der Tür eingeklemmt sind, um zu verhindern, dass sich der Zug in Bewegung setzt, oder um einen fahrenden Zug anzuhalten, sobald eine Zugkraft von außen auf das Objekt ausgeübt wird, entweder durch den Fahrgast oder durch den Zug selbst, sobald er sich in Bewegung setzt.

Die Mitschleiferkennung muss die Anforderungen aus Tabelle 2 über den gesamten Temperaturbereich des Systems von -20°C bis +50°C oder einen in der technischen Spezifikation angegebenen größeren Bereich erfüllen.

Tabelle 2 — Anforderungen an die Mitschleiferkennung

Prüfung	Sicherheitsziel	Prüfkörper	Systemreaktion	Prüfverfahren	Bemerkungen
Dynamisch	fahrenden Zug anhalten	Bild 19, Anhang M	Entfernen des Signals „Alle Türen geschlossen und verriegelt“	Schließen der Tür gegen den Prüfkörper (Bild 20) und Ziehen am Prüfkörper von außerhalb des Zugs.	Prüfung an den drei Stellen, die in Bild 14 dargestellt sind, mit einer maximalen Ausziehkraft von 150 N bei einem Winkel von 10°, 30°, 60°, 90°, 120°, 150° und 170° zur Bewegungsrichtung. Bei Winkeln von 10° und 170° ist eine höhere Kraft von bis zu 200 N zulässig. Bei speziellen Profilen der Tür müssen die Prüfungen auch in den entsprechenden Höhen durchgeführt werden.

Für die Stückprüfung sind Prüfungen in Ziehrichtung von +150°, 90°, 30° in mittlerer Höhe ausreichend.



Legende

l_1 350 mm
 l_2 38 mm
 l_3 0,8 mm

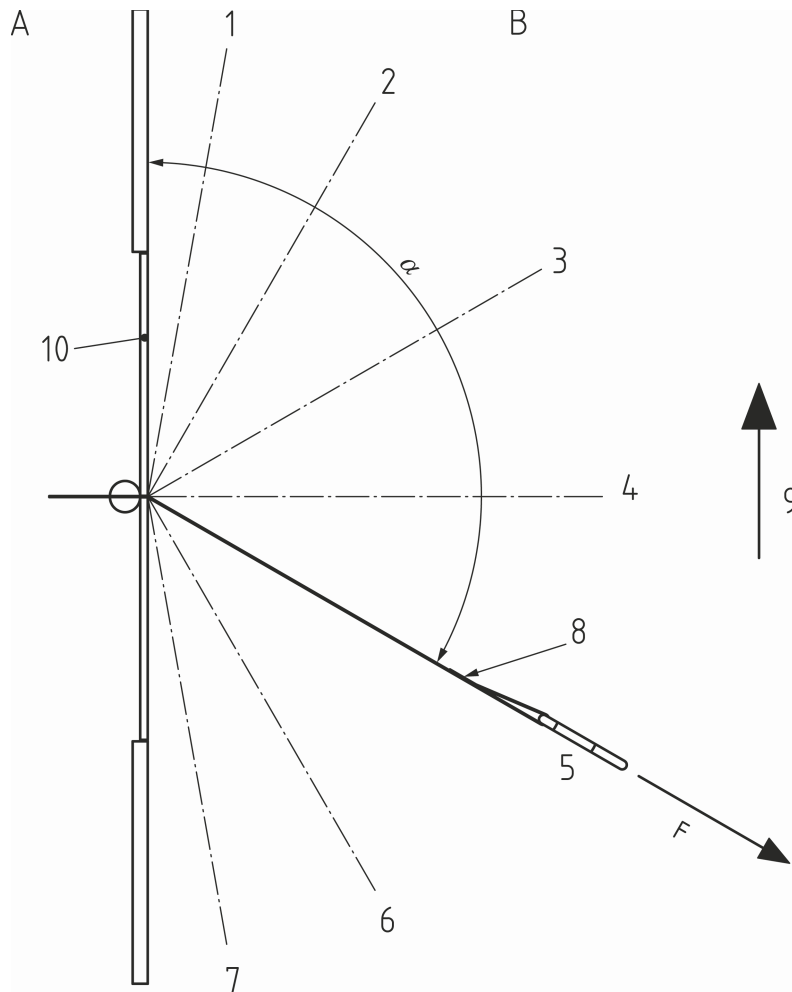
l_4 300 mm
 $\varnothing$ 20 mm
1 Band

2 D-Ring
3 Anschlagstück

Bild 19 — Prüfkörper

In der Spezifikation muss festgelegt werden, ob das System Ziehkräfte von bis zu 150 N nicht erkennen darf, die von innen in einem Winkel von 30°, 90°, 150° zur Bewegungsrichtung auf den Prüfkörper einwirken.

Um eine mögliche Manipulation des Systems durch Fahrgäste zu verhindern, darf das System ein Objekt mit einem Durchmesser von 15 mm und einer kugelförmigen Vorderseite von R15 mm, das mit einer Kraft von 150 N senkrecht auf die Innenfläche des Gummis gedrückt wird, nicht erkennen.



Legende

- | | | |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 Ziehrichtung (10°) | 4 Ziehrichtung (90°) | 7 Ziehrichtung (170°) |
| 2 Ziehrichtung (30°) | 5 Ziehrichtung (120°) | 8 Prüfkörper |
| 3 Ziehrichtung (60°) | 6 Ziehrichtung (150°) | 9 Bewegungsrichtung |
| α Winkel der Ziehkraft | | |

Bild 20 — Prüfverfahren für dynamische Mitschleiferkennung

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 Tür- und Traktionsüberwachungssignal

Traktionsfreigabe darf nur erfolgen, wenn alle Türen geschlossen und verriegelt sind. Vor Abfahrt des Zugs muss ein Signal „Tür geschlossen und verriegelt“ von der Türüberwachung abgegeben werden. Bei bestehenden Lokomotiven und Personenwagen, bei denen aus Kompatibilitätsgründen kein Türüberwachungssignal ausgegeben werden kann, darf es möglich sein, dass die Traktionsfreigabe erfolgt, wenn die Türen nicht geschlossen und verriegelt sind.