

	DIN EN 1570-1	
ICS 53.020.99	Ersatz für DIN EN 1570-1:2015-01	
Sicherheitsanforderungen an Hubtische – Teil 1: Hubtische, die bis zu zwei feste Haltestellen anfahren; Deutsche Fassung EN 1570-1:2024 Safety requirements for lifting tables – Part 1: Lifting tables serving up to two fixed landings; German version EN 1570-1:2024 Exigences de sécurité des tables élévatrices – Partie 1: Tables élévatrices desservant jusqu’à deux paliers définis; Version allemande EN 1570-1:2024		
Gesamtumfang 90 Seiten		
DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)		



Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Ausschuss NA 060-22-22 AA „Hubtische“ im Fachbereich Fördertechnik des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Hubtischen sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Union kann der Hersteller bei ihrer Anwendung davon ausgehen, dass er die von der Norm behandelten Anforderungen der Maschinenrichtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

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

ISO 4347:2015 siehe DIN ISO 4347:2018-01

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 1570-1:2015-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) eine umfassende Neustrukturierung des Dokuments;
- b) die Aufnahme von Hubtischen in nicht-industriellen Anwendungen; statische Hubarbeitsbühnen und Hubtische, die in Schubplattenanlagen oder autonomen Bodenfahrzeugen verwendet werden;
- c) die Fähigkeit, eine feste Haltestelle zu passieren und befugte Personen zu befördern, wenn sie unter der Kontrolle der Bedienperson stehen;
- d) die Einführung von Nenn- und Strukturlasten;
- e) die Ersetzung von EN 1570-1:2011+A1:2014, Tabelle 3 – Sicherheitsanforderungen an Aufzugsanlagen durch neue Flussdiagramme innerhalb von Anhang I – Leitfaden zu Risiken in Fahrbereichen;
- f) gegebenenfalls ist das Absturzrisiko jetzt mit der Fallhöhe und nicht mehr mit der Fahrhöhe der Maschine verbunden;
- g) stärkere Betonung des Schutzes der Öffentlichkeit, wenn die Hubtische in öffentlich zugänglichen Bereichen eingesetzt werden;
- h) die Wiedereinführung von Auslegerschranken und Klarheit über Verriegelungs- und Verriegelungsanforderungen für abnehmbare Geländer;
- i) Verriegelung des Hubtisches, wenn er sich an einer oberen festen Haltestelle befindet;
- j) die Lockerung der Überlastüberwachungsgrenzen aufgrund des Mangels an geeigneter Ausrüstung nach dem Stand der Technik;

- k) Einschränkungen bei der Verwendung von Rohrbruchsicherungen in hydraulischen Systemen;
- l) die Einführung von Starr-/Schubketten und die Entfernung von pneumatischen Antrieben.

Frühere Ausgaben

DIN EN 1570: 1998-08, 2009-12

DIN EN 1570/A1: 2004-10

DIN EN 1570-1: 2012-01, 2012-05, 2015-01

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 4347:2018-01, *Flyerketten, Anschlussstücke und Umlenkrollen — Abmessungen, Messkräfte, Zugfestigkeiten und Dauerfestigkeiten (ISO 4347:2015)*

Deutsche Fassung

Sicherheitsanforderungen an Hubtische — Teil 1: Hubtische, die bis zu zwei feste Haltestellen anfahren

Safety requirements for lifting tables —
Part 1: Lifting tables serving up to two fixed landings

Exigences de sécurité des tables élévatrices —
Partie 1: Tables élévatrices desservant jusqu'à deux
paliers définis

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 19. September 2022 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	11
4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	15
4.1 Allgemeines	15
4.2 Berechnungen	15
4.2.1 Spannungen	15
4.2.2 Durchbiegung der Plattform	17
4.2.3 Stärke des Gebäudes/der Konstruktion, die den Hubtisch trägt	18
4.2.4 Standsicherheit	18
4.3 Allgemeine Anforderungen für alle Hubtische	19
4.3.1 Schutz gegen Quetschen und Scheren	19
4.3.2 Hohe Temperaturen	21
4.3.3 Geschwindigkeit	21
4.4 Schutz für den Hubbereich und die Plattform	21
4.4.1 Allgemeines	21
4.4.2 Schutz des Fahrbereichs an einer oberen Haltestelle	22
4.4.3 Schutz für den Bereich unter der Plattform	23
4.4.4 Schutz der Plattform	24
4.4.5 Geländer	24
4.4.6 Abschirmungen	25
4.4.7 Öffnungssicherungen innerhalb von Geländern oder Abschirmungen	26
4.4.8 Flexible trennende Schutzeinrichtungen	33
4.4.9 Abweiser	33
4.5 Gestaltung der Plattform	34
4.5.1 Allgemeines	34
4.5.2 Anschlagpunkte	34
4.6 Ebenen und Abstände von festen Haltestellen	35
4.7 Antriebssystem	35
4.7.1 Allgemeines	35
4.7.2 Hydraulisches Antriebssystem	37
4.7.3 Mechanische Antriebssysteme	39
4.7.4 Seiltriebe	40
4.7.5 Zugkettenantriebe	40
4.7.6 Schubkettentriebe	41
4.7.7 Spindeltriebe	41
4.7.8 Zahnstangen- und Ritzelantriebe	41
4.7.9 Riementriebe	42
4.7.10 Handantriebe	42
4.8 Steuerungen	43
4.9 Elektrisches System	45
4.9.1 Allgemeines	45
4.9.2 Schutzart	45
4.9.3 Batterien	45
4.10 Sicherheitseinrichtungen	45
4.10.1 Allgemeines	45
4.10.2 Schaltleisten	46
4.10.3 Unterstützung bei der Wartung	46
4.11 Zusätzliche Anforderungen für fahrbare Hubtische	47

4.12	Zusätzliche Anforderungen an Hubtische in FTS und Schubplattenanlagen	50
5	Prüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	51
5.1	Allgemeines	51
5.2	Vorprüfung	52
5.3	Bauprüfung	53
5.4	Visuelle Prüfung	53
5.5	Praktische Versuche	53
5.6	Elektrische Prüfungen	53
6	Benutzerinformationen	53
6.1	Allgemeines	53
6.2	Kennzeichnung	53
6.3	Bedienungsanleitung	55
6.4	Aufstellungsanleitungen	57
6.5	Wartungs- und Prüfanleitungen	58
	Anhang A (normativ) Prüfverfahren	60
	Anhang B (informativ) Liste der signifikanten Gefährdungen	62
	Anhang C (normativ) Methoden zur manuellen Kraftmessung	65
C.1	Fahren des Hubtisches	65
C.1.1	Maximal zulässige Kräfte für fahrbare Hubtische	65
C.1.2	Prüfungsbedingungen	65
C.1.3	Messung der Anfahr- und Rollkräfte	65
C.1.4	Maximale Anfahrkraft	65
C.1.5	Maximale Rollkräfte	65
C.1.6	Durchschnittliche Kräfte	65
C.2	Maximal zulässige Kräfte beim Heben und Senken von manuellen Hubtischen	65
	Anhang D (normativ) Abmessungen von Stufen und Leitern	66
	Anhang E (informativ) Piktogramme	68
	Anhang F (informativ) Steuerelemente und entsprechende Piktogramme	70
F.1	Allgemeines	70
F.2	Anforderungen nach 4.8.3	70
	Anhang G (informativ) Durchfahren einer oberen Haltestelle	73
	Anhang H (informativ) Von dieser Norm erfasste Maschinen im Vergleich zu EN-280-Maschinen	74
	Anhang I (informativ) Leitfaden zu Risiken des Verfahrbereichs	77
I.1	Allgemeines	77
I.2	Haltestelle, Risikofrage 1	78
I.3	Haltestelle, Risikofragen 2 und 3	79
I.4	Plattform, Risikofrage 4	80
I.5	Plattform, Risikofragen 5 und 6	81
	Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG	82
	Literaturhinweise	86

Bilder

Bild 1	Anforderungen an die Lastverteilung	17
Bild 2	Durchbiegung der Plattform	18
Bild 3	Minimale Fußfreiheit beim Absenken	19
Bild 4	Abstände zwischen den Hubtischarmen und zwischen Armen und Grundrahmen	20
Bild 5	Maximale Abstände beim Anheben über eine feste Haltestelle	23
Bild 6	Sicherheitsabstände für Geländer	25
Bild 7	Zugangsstelle mit einer Absturzgefahr von mehr als 0,5 m und bis zu 1,6 m	27
Bild 8	Zugangsstellen mit Absturzgefahr über 1,6 m	28
Bild 9	Hochklappbares Verbindungsblech — Abstände und Schergefahr	30
Bild 10	Positionen des klappbaren Verbindungsblechs bei abgesenktem und angehobenem Hubtisch	32

Bild 11 — Anforderungen an den Abweiser	33
Bild 12 — Anordnung einer Schaltleiste	46
Bild 13 — Anordnung von Rad bis Abweiser	48
Bild 14 — Freiraum für die Füße	48
Bild 15 — Fußschutz	49
Bild 16 — Lastschwerpunkt für Hubtische, die in FTS oder in Schubplattenanlagen verwendet werden	51
Bild D.1 — Abmessungen von Stufen und Leitern	67
Bild E.1 — Hinweis auf Hand- und Fußverbot	68
Bild E.2 — „Zutritt verboten“-Zeichen	68
Bild E.3 — Verbot des Mitfahrens auf der Plattform	68
Bild E.4 — Layout für Verbotsschilder	69
Bild E.5 — Hindernis auf Bodenhöhe	69
Bild F.1 — Anordnung von Handtastern	70
Bild F.2 — Anordnung von Fußtastern	71
Bild F.3 — Bewegung von horizontalen Handhebeln	71
Bild F.4 — Links- und Rechtsbewegungen der horizontalen Hebel	71
Bild F.5 — Bewegung der vertikalen Hebel	71
Bild F.6 — Anordnung der Pedale	71
Bild F.7 — Bewegung der Handräder	72
Bild F.8 — Abdeckung von Fußtastern	72
Bild G.1 — Risikovermeidung beim Durchfahren einer Haltestelle	73
Bild H.1 — EN-280-Maschine (fahrbar)	74
Bild H.2 — Von diesem Dokument abgedeckte Maschine (feststehend)	75
Bild H.3 — Von dieser Norm abgedeckte Maschine (verfahrbar, aber bei Betrieb feststehend)	75
Bild H.4 — Von dieser Norm erfasste Maschine (feststehend/ortsveränderlich)	76

Tabellen

Tabelle 1 — Lastfaktoren für Hubtische	16
Tabelle 2 — Nachweismethoden von Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen	51
Tabelle B.1 — Liste der Gefährdungen	62
Tabelle D.1 — Maße und Abmessungen von Stufen und Leitern	66
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG	82

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 1570-1:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 98 „Hebebühnen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2024 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 1570-1:2011+A1:2014.

Die Überarbeitungen der Norm basieren hauptsächlich auf den folgenden Punkten im gesamten Dokument:

- eine umfassende Neustrukturierung des Dokuments;
- die Aufnahme für Hubtische in nicht-industriellen Anwendungen; statische Hubarbeitsbühnen und Hubtische, die in Schubplattenanlagen oder autonomen Flurförderfahrzeugen verwendet werden;
- die Fähigkeit, eine feste Haltestelle zu passieren und befugte Personen zu befördern, wenn sie unter der Kontrolle der Bedienpersons stehen;
- die Einführung von Nenn- und Strukturlasten;
- die Ersetzung von EN 1570-1:2011+A1:2014, Tabelle 3 – Sicherheitsanforderungen an Aufzugsanlagen durch neue Flussdiagramme innerhalb von Anhang I – Leitfaden zu Risiken in Fahrbereichen;
- gegebenenfalls ist das Absturzrisiko jetzt mit der Fallhöhe und nicht mehr mit der Fahrhöhe der Maschine verbunden;
- stärkere Betonung des Schutzes der Öffentlichkeit, wenn die Hubtische in öffentlich zugänglichen Bereichen eingesetzt werden;
- die Wiedereinführung von Auslegerschranken und Klarheit über die Anforderungen an Verriegelung und Zuhaltung von abnehmbaren Geländern;
- Verriegelung des Hubtisches, wenn er sich an einer oberen festen Haltestelle befindet;
- die Lockerung der Überlastüberwachungsgrenzen aufgrund des Mangels an geeigneter Ausrüstung nach dem Stand der Technik;
- Einschränkungen bei der Verwendung von Rohrbruchsicherungen in hydraulischen Systemen;
- die Einführung von Starr-/Schubketten und die Entfernung von pneumatischen Antrieben.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission CEN erteilt hat. Der Ständige Ausschuss der EFTA-Staaten genehmigt anschließend diese Aufträge für die Mitgliedsstaaten.

Zum Zusammenhang mit EU-Rechtsvorschriften siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Dieses Dokument wurde als Konstruktionsleitfaden entworfen, um ein Mittel zur Erreichung der Konformität mit den grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG zu schaffen.

Da Hubtische in unterschiedlichen Anwendungsbereichen eingesetzt werden, ist es außerdem erforderlich, individuelle Risikobeurteilungen nach EN ISO 12100:2010 für die tatsächlichen Betriebsbedingungen durchzuführen.

Bei Produkten, die auf indirektem Weg an Endnutzer verkauft werden, sollten alle Risiken hinsichtlich der vom Hersteller in Betracht gezogenen Einsatzfälle und Bedingungen, wie in der Betriebsanleitung beschrieben und erläutert, berücksichtigt werden.

Wenn der Text zur Verdeutlichung ein Beispiel für eine Sicherheitsmaßnahme nennt, sollte dies nicht als einzig mögliche Lösung betrachtet werden. Jede andere Lösung, die zu derselben Risikominderung führt, ist zulässig, wenn ein gleichwertiges oder erhöhtes Sicherheitsniveau erreicht wird.

Bei der Erarbeitung dieser Norm wurde vorausgesetzt, dass

- nur ausgebildete Bedienpersonen, die die Anlage nach den Anweisungen der Hersteller einsetzen, die Hubtische bedienen und dass der Arbeitsbereich ausreichend beleuchtet ist;
- Hubtische auf dauerhaft festen, glatten, ebenen und entsprechend vorbereiteten Flächen betätigt werden;
- dort, wo es besondere Anforderungen bezüglich geringer Lärmpegel gibt, z. B. bei Einsatzfällen in Krankenhäusern, Theatern usw., dies vom Kunden angegeben werden sollte und dass der Hersteller geeignete Maßnahmen ergreifen sollte.

Wenn Festlegungen in dieser Typ-C-Norm von den Festlegungen in Typ-A- oder -B-Normen abweichen, haben die Bestimmungen dieser Typ-C-Norm Vorrang vor den Festlegungen der anderen Normen für Maschinen, die nach Bestimmungen dieser Typ-C-Norm konstruiert und gebaut wurden.

1 Anwendungsbereich

1.1 Dieses Dokument legt Sicherheitsanforderungen für Hubtische mit den folgenden Eigenschaften fest:

- Sie fahren nicht mehr als 2 feste Haltestellen an, sind aber in der Lage, eine feste Haltestelle zu passieren;
- Sie haben eine vertikale Fahrgeschwindigkeit von nicht mehr als 0,15 m/s, es sei denn, der Hubtisch ist sicher durch die Einbauposition und
 - zum Heben oder Senken von Gütern (mit oder ohne Bedienperson(n) und/oder befugte(n) Person(en)), oder
 - zum Heben oder Senken von Bedienpersonen und/oder befugten Personen mit oder ohne Güter in Positionen, in denen sie Arbeiten von einem festen oder ortsveränderlichen Hubtisch aus durchführen können, der dabei nur über seinen senkrechten Hubweg geführt wird (siehe Anhang H).

1.2 Dieses Dokument legt die geeigneten technischen Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung der Risiken fest, die sich aus den in Anhang B aufgeführten wesentlichen Gefährdungen ergeben.

1.3 Dieses Dokument findet keine Anwendung auf folgende Geräte:

- Hubtische mit einer vertikalen Fahrgeschwindigkeit von mehr als 0,15 m/s, es sei denn, sie sind sicher durch die Einbauposition;
- Hubtische zum Heben von Gütern, die mehr als 2 Haltestellen eines Gebäudes anfahren und deren Hubgeschwindigkeit 0,15 m/s (EN 1570-2:2016) nicht überschreitet;
- Hubtische zum Heben von Bedienpersonen, die mehr als 2 Haltestellen eines Gebäudes anfahren und deren Hubgeschwindigkeit 0,15 m/s nicht überschreitet;
- Hubtische zum Befördern von Bedienpersonen, eingebaut mit einer vollständigen Einhausung, bei denen die Hubgeschwindigkeit 0,15 m/s nicht überschreitet;
- Hubtische für die Verwendung auf Schiffen;
- Hubtische für Künstler und Bühnenausstattung während künstlerischer Darbietungen (EN 17206:2020);
- kraftbetriebene Hubplattformen für Personen mit eingeschränkter Mobilität (EN 81-41:2010);
- fahrbare Hubtische als Flughafenbodengeräte (EN 1915-2:2001+A1:2009 und EN 12312-1:2013);
- fahrbare Hubarbeitsbühnen (EN 280-1:2022);
- ortsfeste Hubarbeitsbühnen der Gruppe B (EN 280-1:2022);
- Fahrzeughebebühnen für die Instandhaltung (EN 1493:2022);
- fahrbare Hubtische zur Feuerbekämpfung (EN 1777:2010);
- fahrbare Hubtische mit einer horizontalen Fahrgeschwindigkeit von mehr als 1,6 m/s;
- Regalbediengeräte (EN 528:2021+A1:2022);
- Flurförderzeuge mit Scherenhubvorrichtung für Paletten (EN ISO 3691-5:2015, inklusive EN ISO 3691-5:2015/AC:2016 und EN ISO 3691-5:2015/A1:2020);
- hängende Hubtische.

1.4 Dieses Dokument legt keine zusätzlichen Anforderungen fest für:

- elektromagnetische Verträglichkeit;
- Betrieb unter erschwerten Bedingungen (z. B. extremes Klima, Anwendungen im Gefrierbereich, starke Magnetfelder);
- Betrieb, der besonderen Regelungen unterliegt (z. B. potenziell explosive Atmosphäre, Bergwerk);
- die Handhabung von Lasten, die von ihrer Natur her zu gefährlichen Situationen führen könnten (z. B. geschmolzene Metalle, Säuren, strahlende Materialien, insbesondere spröde Lasten, lose Lasten (Kies, Rohre));
- Gefährdungen, die während Herstellung, Transport und Entsorgung auftreten;
- Ausrüstungsteile, die auf der Lastplattform installiert sind, oder deren Austausch oder Wartung;
- den Einbau in Systeme oder in andere Maschinen, usw.;
- kabellose Steuerungen; d. h. drahtlos
- Hubtische, bei denen der Hydraulikdruck direkt durch Gasdruck erzeugt wird;
- den Antrieb des Hubtisches durch Verbrennungsmotoren.

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 280-1:2022, *Fahrbare Hubarbeitsbühnen — Teil 1: Berechnung — Standsicherheit — Bau — Sicherheit — Prüfungen*

EN 1493:2022, *Fahrzeug-Hebebühnen*

EN 12453:2017+A1:2021, *Tore — Nutzungssicherheit kraftbetätigter Tore — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 60204-1:2018, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2016, modifiziert)*

EN 60204-32:2008, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 32: Anforderungen für Hebezeuge (IEC 60204-32:2008)*

EN 60529:1991¹, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN 60947-5-1:2017², *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2016)*

1 Korrigiert durch EN 60947-5-1:2017/AC:2020-05.

2 Geändert durch EN IEC 60947-5-2:2020/A11:2022.

EN 60947-5-3:2013, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-3: Steuergeräte und Schaltelemente — Anforderungen für Näherungsschalter mit definierten Verhalten unter Fehlerbedingungen (PDF)* (IEC 60947-5-3:2013)

EN 61310-2:2008, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 2: Anforderungen an die Kennzeichnung* (IEC 61310-2:2007)

EN IEC 61496-1:2020, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen* (IEC 61496-1:2020)

EN IEC 61496-2:2020, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, welche nach dem aktiven opto-elektronischen Prinzip arbeiten* (IEC 61496-2:2020)

EN IEC 60947-5-2:2020², *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-2: Steuergeräte und Schaltelemente — Näherungsschalter* (IEC 60947-5-2:2019)

EN ISO 4413:2010, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile* (ISO 4413:2010)

EN ISO 11161:2007³, *Sicherheit von Maschinen — Integrierte Fertigungssysteme — Grundlegende Anforderungen* (ISO 11161:2007)

EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung* (ISO 12100:2010)

EN ISO 13849-1:2023, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze* (ISO 13849-1:2023)

EN ISO 13850:2015, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt — Gestaltungsleitsätze* (ISO 13850:2015)

EN ISO 13856-2:2013, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 2: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltleisten und Schaltstangen* (ISO 13856-2:2013)

EN ISO 13857:2019, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen* (ISO 13857:2019)

EN ISO 14119:2013, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl* (ISO 14119:2013)

EN ISO 14120:2015, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen* (ISO 14120:2015)

EN ISO 14122-3:2016, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer* (ISO 14122-3:2016)

ISO 606:2015, *Short-pitch transmission precision roller and bush chains, attachments and associated chain sprockets*

ISO 2408:2017, *Steel wire ropes — Minimum requirements*

ISO 4301-1:2016, *Cranes — Classification — Part 1: General*

3 Geändert durch EN ISO 11161:2007/A1:2010.

ISO 4347:2015, *Leaf chains, clevises and sheaves — Dimensions, measuring forces, tensile strengths and dynamic strengths*

ISO 11228-1:2021, *Ergonomics — Manual handling — Part 1: Lifting and carrying*

ISO 11228-2:2007, *Ergonomics — Manual handling — Part 2: Pushing and pulling*

ISO 16625:2013, *Cranes and hoists — Selection of wire ropes, drums and sheaves*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010 und 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

Hubtisch

Lasthebeeinrichtung mit einer lasttragenden Plattform, die im gesamten Bewegungsbereich starr geführt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Zum Beispiel Scheren- oder Masthebebühne.

3.2

ortsfester Hubtisch

Hubtisch, bei dem der Wechsel des Aufstellungsortes vom Hersteller nicht vorgesehen ist

3.3

ortsveränderlicher Hubtisch

Hubtisch, der so aufgestellt ist, dass der Aufstellungsort ohne integrierte Geräte leicht gewechselt werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Zum Beispiel mithilfe eines Krans, Gabelstaplers oder Ähnlichem.

3.4

fahrbarer Hubtisch

Hubtisch, der durch eine oder mehrere eingebaute Einrichtungen ortsveränderlich ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Zum Beispiel durch die Verwendung von Rädern oder Luftkissen.

3.5

geführter fahrbarer Hubtisch

fahrbarer Hubtisch, der auf einer vorgegebenen Fahrspur fährt

Anmerkung 1 zum Begriff: Laufen zum Beispiel auf Schienen oder in Gleisen.

3.6

Arbeitsbühne

Plattform, die unter Last in die gewünschte Arbeitsposition bewegt werden kann und von der aus Montage-, Reparatur-, Inspektions- oder ähnliche Arbeiten durchgeführt werden können

3.7

Abstützeinrichtung

Einrichtung, die so angebracht ist, dass Wartungs- und Reparaturarbeiten unter der Plattform sicher durchgeführt werden können

3.8

selbstfahrender Hubtisch

Hubtisch, der nicht auf einem Fahrzeug aufgebaut ist und horizontale Fahrbewegungen durch einen eigenen Fahrtrieb durchführen kann

3.9

Bedienperson

Person, die dazu ausgebildet und vom Anlagenverantwortlichen ermächtigt ist, den Hubtisch entsprechend den Herstellervorgaben zu bedienen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Eigentümer der Maschine gilt als Anlagenverantwortlicher.

3.10

befugte Person

Person, deren Anwesenheit in dem Bereich von der Bedienperson genehmigt/erlaubt ist und deren Sicherheit in der Verantwortung der Bedienperson liegt

3.11

feste Haltestelle

permanente Ebene der Konstruktion zum Be- und Entladen des Hubtisches

3.12

variable Haltestelle

nicht-permanente Ebene zum Be- und Entladen des Hubtisches

Anmerkung 1 zum Begriff: Zum Beispiel Fahrzeugbedienung.

3.13

Plattform

Teil des Hubtisches (einschließlich Erweiterungen), das dafür bestimmt ist, die Nutzlast und/oder Personen aufzunehmen; Gabelzinken werden ausschließlich als Lastplattform für Güter betrachtet

3.14

Nennlast

vertikal auf die Hebebühne wirkende Last, bestehend aus Gütern, Personen, Werkzeugen und Material, die die Maschine entsprechend Herstellerangabe heben/senken kann, wenn sie in Übereinstimmung mit der Bedienungsanleitung verwendet wird

3.15

Strukturelle Last

Last, außer der Nennlast, bestehend aus allen auf der Plattform befestigten Einrichtungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Strukturelle Lasten können Geländer, Türen, Rollenbahnen usw. umfassen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Jede strukturelle Last muss als Teil des Eigengewichts des Hubtisches betrachtet werden.

3.16

trennende Schutzeinrichtung

Teil des Gerätes oder der umgebenden Struktur, das/die insbesondere Schutz durch ein physisches Hindernis gibt

3.17

maximaler Betriebsdruck

maximaler Druck im Hydrauliksystem, bei dem es unter normalen Betriebsbedingungen mit Nennlast und, falls vorhanden, struktureller Last arbeiten soll

3.18

Hubbereich

Bereich, durch den sich der Hubmechanismus, die Last, die Plattform sowie jede angebrachte Einrichtung bewegt

3.19

nicht-öffentlicher Bereich

Bereich, zu dem nur befugte Personen Zutritt haben und der nicht für die Öffentlichkeit zugänglich ist

3.20

öffentlicher Bereich

Bereich, zu dem Personen ohne Ausbildung, Unterweisung und Sicherheitsbewusstsein, inklusive Kinder, Zugang haben

3.21

vertikale Verfahrensgeschwindigkeit

durchschnittliche Hub- und Senkgeschwindigkeit der Plattform, gemessen über den gesamten normalen Verfahrbereich

3.22

Abschirmung

dauerhafte Schutzeinrichtung vor dem Zugang zur Gefahr für den gesamten Körper, in EN ISO 14120:2015 auch als trennende Schutzeinrichtung bezeichnet

3.23

Geländer

Vorrichtung zum Schutz gegen unbeabsichtigtes Herabfallen oder unbeabsichtigten Zugang zu einem Gefahrenbereich, mit der Treppen, Trittleitern, Haltestellen oder Plattformen und Laufstege (ebene Fläche, die für den Zugang von einem Punkt zum anderen verwendet wird) ausgestattet werden können

3.24

abnehmbares Geländer

Geländer, das so konstruiert ist, dass es ohne den Einsatz eines Werkzeugs entfernt werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Verschraubte Geländer gelten nicht als abnehmbar.

3.25

vollständige Einhausung

permanenter Schutz, bei dem der gesamte Hubbereich mit starren Schutzeinrichtungen geschützt ist, um den Hubtisch während des Betriebes unzugänglich zu machen, d. h. sicher durch Einbauposition

3.26

automatisch programmgesteuerter Hubtisch

Hubtisch, dessen Arbeitsablauf durch ein Steuerprogramm bestimmt wird, das halbautomatisch sein kann, wenn die Vorgänge von einer Bedienperson eingeleitet werden, oder vollautomatisch, wenn keine Bedienperson eingriff erforderlich ist

3.27

Tür

öffnendes Teil innerhalb eines Geländers, einer Einhausung oder einer Abschirmung, um den Zugang zu einer Haltestelle oder zu einer Plattform zu ermöglichen

3.28

nach innen öffnende Tür

nach innen öffnende Tür auf der Plattform, wird immer zur Mitte der Plattform hin geöffnet; und eine nach innen öffnende Tür auf der Haltestelle wird von der Mitte der Plattform weg geöffnet

3.29

nach außen öffnende Tür

nach außen öffnende Tür auf der Plattform, wird immer von der Mitte der Plattform weg geöffnet; und eine nach außen öffnende Tür auf der Haltestelle wird zur Mitte der Plattform hin geöffnet

3.30

sicher durch Einbauposition

Zustand, bei dem ein Hubtisch, ein Teil eines Hubtisches oder einer Last während des Betriebs ausreichend gegen Eingriff und Zugang abgeschirmt ist, sodass nach EN ISO 13857:2019 eine Gefährdung von Personen oder Gütern vermieden ist

3.31

Fernsteuerung

kabelgebundene Steuerung, stationär oder hängend, die sich nicht auf der Plattform des Hubtisches befindet

3.32

hochklappbares Verbindungsblech

Blech, das mit einem Scharnier an der Plattformkante befestigt ist, um die Plattform mit der Haltestelle zu verbinden (fest oder variabel)

3.33

nicht unterstütztes hochklappbares Verbindungsblech

hochklappbares Verbindungsblech, das vollständig handbetrieben wird

3.34

unterstütztes hochklappbares Verbindungsblech

ausbalanciertes hochklappbares Verbindungsblech, bei dessen Bedienen der manuelle Kraftaufwand reduziert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Gegengewicht kann z. B. durch Federn oder Gewichte ausgeglichen werden.

3.35

kraftbetätigtes hochklappbares Verbindungsblech

hochklappbares Verbindungsblech, das beim Bedienen keinen manuellen Kraftaufwand erfordert

3.36

Verriegelungseinrichtung

mechanische, elektrische oder sonstige Art einer Einrichtung, die den Zweck hat, die Ausführung von gefährdenden Maschinenfunktionen unter festgelegten Bedingungen zu verhindern (im Allgemeinen so lange, wie die trennende Schutzeinrichtung nicht geschlossen ist)

[QUELLE: EN ISO 12100:2010, 3.28.1]

3.37

Schubplattenanlage

System, das Plattformen (Schubplattformen) verwendet, um Materialien oder Produkte durch verschiedene Montagevorgänge zu transportieren, und das den Zugang um das Produkt herum ermöglicht, sodass der Arbeiter mit dem Produkt fahren kann, während es durch die verschiedenen Phasen der Montage befördert wird

3.38

FTS

fahrerlos geführtes Fahrzeug, das sich entlang Markierungslinien oder Drähten auf dem Boden bewegt oder Funkwellen, Kameras, Magnete oder Laser zur Navigation verwendet, um Lasten zu transportieren

3.39

extern betätigtes Rückschlagventil

Rückschlagventil, das von außen übersteuert werden kann, z. B. elektrisch oder manuell betätigt

3.40

starre trennende Schutzeinrichtung

physische, nicht-flexible Barriere

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine physische Barriere kann z. B. eine Leitplanke oder eine Wand sein.

4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

4.1 Allgemeines

Die Maschine muss den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen dieses Abschnitts entsprechen. Darüber hinaus muss die Maschine nach den Grundsätzen von EN ISO 12100:2010 für relevante, aber nicht signifikante Gefährdungen konstruiert sein, die in diesem Dokument nicht behandelt werden.

4.2 Berechnungen

4.2.1 Spannungen

4.2.1.1 Der Hubtisch muss in Übereinstimmung mit üblichen Berechnungsmethoden und guter ingenieurmäßiger Praxis konstruiert sein, und alle Arten des Versagens der Werkstoffe, einschließlich des Versagens aufgrund von Werkstoffermüdung, müssen berücksichtigt werden.

4.2.1.2 Bei Anwendung der Methode der zulässigen Spannungen dürfen die Spannungen in allen Teilen des Hubtisches unter normalen Betriebsbedingungen den niedrigeren der folgenden Werte nicht überschreiten:

- 1) das 0,66-Fache der Streckspannung des verwendeten Materials oder
- 2) das 0,50-Fache der Zugfestigkeit des verwendeten Materials.

4.2.1.3 Die Spannungen müssen für den Fall berechnet werden, dass der Hubtisch mit seiner Nennlast, und falls vorhanden, strukturellen Last beladen ist und entsprechend der Vorgaben des Herstellers benutzt wird.

Die Lasten müssen alle statischen und dynamischen Kräfte sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung, alle Windkräfte und alle Kräfte, die auf die Plattform während des Be- und Entladens ausgeübt werden, beinhalten. Im Falle von ausfahrenden Teilen der Plattformen müssen die Berechnungen die Verlängerung im ungünstigsten Zustand berücksichtigen.

Wenn Windkräfte bei den Berechnungen berücksichtigt werden müssen, muss EN 280-1:2022, 4.2.3.3 angewendet werden.

4.2.1.4 Die minimalen dynamischen Kräfte, die für die Berechnung nach 4.2.1.3 verwendet werden, müssen resultieren aus

- 1) der gesamten vertikalen Last (dies schließt die Nennlast, ggf. die strukturelle Last und das Eigengewicht der beweglichen Teile der Konstruktion ein), vergrößert durch den dynamischen Faktor für die Kategorie von Hubtischen, wie in Tabelle 1 angegeben und
- 2) den horizontalen Lastfaktor für die Kategorie von Hubtischen, wie in Tabelle 1 angegeben, angenommen als horizontal auf die Plattformebene wirkend, in der Richtung, die die größte Spannung im betrachteten Bauteil hervorruft.

Tabelle 1 — Lastfaktoren für Hubtische

Hubka- tegorie	Dyna- mischer Beiwert	Horizontaler Lastfaktor [in % der Nennlast]	Lebensdauer ^b Mindestlast- wechsel unter Volllast [×10 ³]	Anwendung
1	1,4	10	128 ^a	Hubtische für allgemeine Anwendung
2	1,1	2,5	8	Hubtische mit einer eindeutig definierten Hublast, bei denen andere Kräfte ausgeschlossen werden können; Höhenverstellung ohne systembedingte seitliche Kräfte
3	1,2	5,0	32	Hubtische, die für den Einsatz bei manueller Tätigkeit geeignet sind; z. B. höhenverstellbarer Arbeitsplatz
4	1,3	10	128	Hubtische, die zum Überfahren mit z. B. handbetätigten Flurförderfahrzeugen, elektrisch angetriebenen Gabelhubwagen mit einer maximalen Abbremsung von 10 % eingesetzt werden. Hubtische mit montierten Schwerkraftförderern
5	1,4	10	512	Hubtische, die für eine hohe Anzahl an Lastwechseln eingesetzt werden, z. B. für vollautomatische Produktionslinien.
6	1,6 ^c	20 ^d	128 ^a	Hubtische, die in Schubplattenanlagen verwendet werden
7	1,8 ^c	20 ^d	128 ^a	Hubtische, die als Teil von FTS verwendet werden
Wenn ein Hubtisch von einem Fahrzeug überfahren wird oder in einer Fördereinrichtung integriert ist, müssen die seitlichen Kräfte im Einzelfall überprüft werden. Falls erforderlich, müssen höhere horizontale Lastfaktoren festgelegt werden.				
^a Je nach Anwendungszweck des Hubtisches muss diese Mindestanzahl an Lastwechseln durch den Hersteller erhöht werden.				
^b Werden die Lastwechsel entsprechend den Hubkategorien angesetzt, beträgt die Lebensdauer von Hubtischen im Allgemeinen 10 Jahre, wenn sie nach den Anweisungen des Herstellers gewartet werden.				
^c Im Falle von Schubplattenanlagen oder FTS, die auf unebenen Böden/Fahrwegen fahren, muss der dynamische Faktor erhöht werden, um sicherzustellen, dass die tragende Struktur des Hubtisches den erhöhten Kräften standhält.				
^d Für horizontal bewegte Hubtische mit hohen Spitzengeschwindigkeiten beim Drehen können höhere Werte für den horizontalen Lastfaktor erforderlich werden.				

Bei der Bestimmung der in den Berechnungen verwendeten dynamischen Mindestkräfte ist Folgendes zu berücksichtigen:

- 1) Wenn Barrieren das Be- und Entladen an einer Seite verhindern oder andere Umstände Lasteinleitungen auf die Plattform in eine bestimmte Richtung verhindern, so braucht der horizontale Lastfaktor in diese Richtung nicht berücksichtigt zu werden;
- 2) Hubtische werden je nach der Verwendung, für die sie ausgelegt sind, in 7 Kategorien (die sogenannten Hubkategorien) eingeteilt. Der dynamische Beiwert, der horizontale Lastfaktor und die Anzahl der Zyklen, die in den Konstruktionsberechnungen verwendet werden, müssen wie in Tabelle 1 angegeben sein;
- 3) jegliche Windkräfte sind zusätzlich zu den Berechnungen mit dem horizontalen Lastfaktor zu berücksichtigen.

4.2.1.5 Wenn Bedienpersonen und/oder befugte Personen mit der Plattform befördert werden, so ist ihr Gewicht mit 80 kg anzusetzen, auf einer Fläche von 0,2 m × 0,2 m je Person konzentriert mit 0,5 m Abstand von Mittelpunkt zu Mittelpunkt und für die Spannungs- und Neigungsberechnung in der ungünstigsten Lage auf der Plattform angeordnet.

4.2.1.6 Die Verwendung der Wartungsstütze(n) darf, wenn sie nach den Anweisungen des Herstellers angebracht wird, darf nicht zu einer dauerhaften Verformung der normalen tragenden Teile führen.

4.2.2 Durchbiegung der Plattform

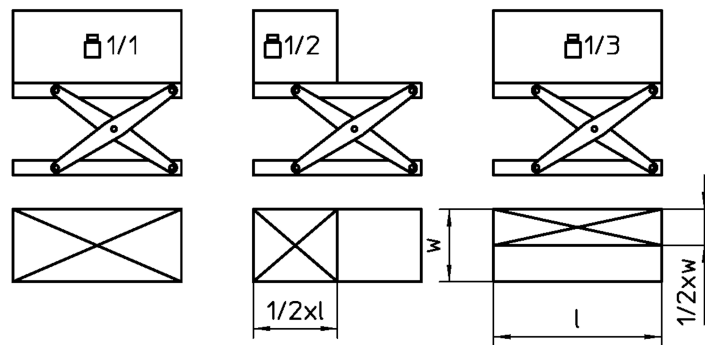
Wenn der Hubtisch nicht für eine bestimmte Beladung ausgelegt ist, muss dieser so konstruiert sein, dass er alle folgenden Anforderungen hinsichtlich seiner Belastung erfüllt (siehe Bild 1):

- erstens, die Nennlast gleichmäßig über die nutzbare Plattformfläche verteilt;
- zweitens, die Hälfte der Nennlast verteilt auf die Hälfte der nutzbaren Plattformlänge oder der längsten Seite der Plattform;
- schließlich ein Drittel der Nennlast auf die Hälfte der nutzbaren Plattformbreite oder die kürzeste Seite der Plattform verteilt.

Die Lastanforderungen müssen erfüllt sein, wenn sich die Plattform in der ungünstigsten belasteten Position befindet.

Wenn der Hubtisch durch einen Scherenmechanismus angetrieben wird, wird die längste Seite als die Seite parallel zu den Scherenarmen und die kürzeste Seite als die Seite senkrecht zu den Scherenarmen betrachtet.

Für Anwendungen ohne Scherenmechanismus muss der Hersteller die zulässige Belastungskonfiguration, für die die Maschine ausgelegt ist, in der Gebrauchsanleitung (siehe 6.3.1) beschreiben.



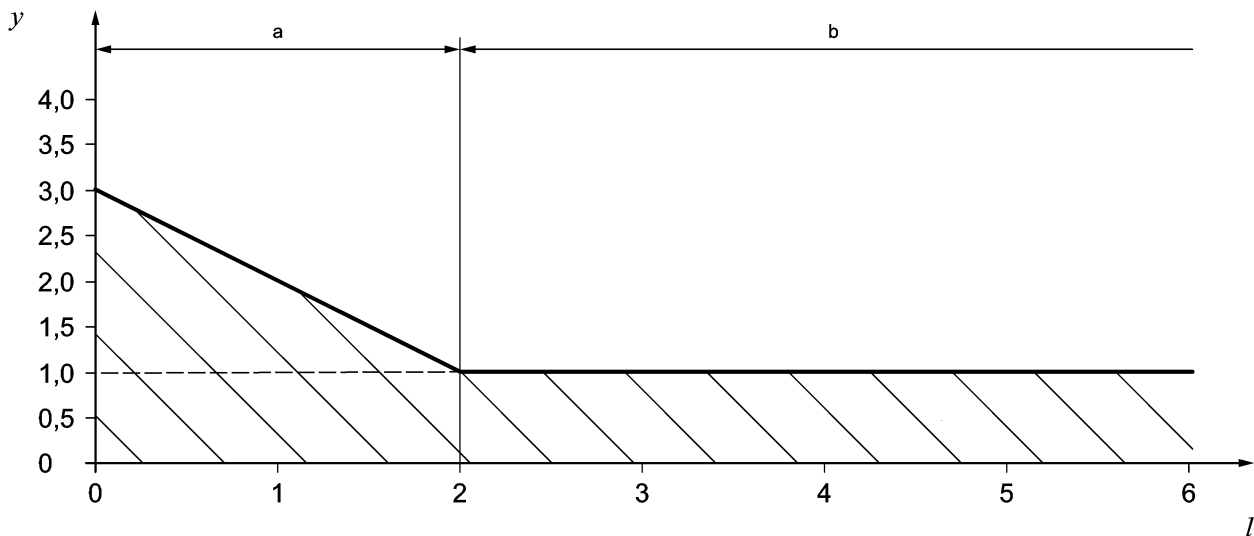
Legende

- l Länge
w Breite

Bild 1 — Anforderungen an die Lastverteilung

In keinem Fall dürfen gefährliche Neigungen oder Durchbiegungen auftreten, wenn der Hubtisch wie vom Hersteller vorgesehen benutzt wird. Die maximale Neigung oder Durchbiegung darf die in Bild 2 dargestellten Werte nicht überschreiten, wobei

- a) bis zu einer Länge (l) von 2,0 m die maximale Neigung oder Durchbiegung (y) auf jeder Seite $y = 1 + (2 - l) \%$ entspricht.
- b) bei einer Länge (l) von mehr als 2,0 m die maximale Neigung oder Durchbiegung (y) auf jeder Seite $y = 1,0 \%$ entspricht.



Legende

- y prozentuale Neigung oder Durchbiegung auf einer Seite l
- l Seitenlänge einer Hubtischplattform (in Meter)
- a maximale Neigung oder Durchbiegung auf jeder Seite bis zu einer Länge von 2,0 m
- b maximale Neigung oder Durchbiegung auf jeder Seite bei einer Länge von mehr als 2,0 m

Bild 2 — Durchbiegung der Plattform

4.2.3 Stärke des Gebäudes/der Konstruktion, die den Hubtisch trägt

Der Unterbau (und gegebenenfalls die tragende Struktur der Konstruktion), auf dem der Hubtisch befestigt ist, muss so gestaltet sein, dass er allen vernünftigerweise vorhersehbaren statischen und dynamischen vertikalen und horizontalen Kräften widersteht, die sowohl durch die Last als auch durch den Hubtisch selbst während des normalen Betriebs und unter außergewöhnlichen Betriebsbedingungen erzeugt werden, z. B. beim Ansprechen einer Absturzsicherung.

Die Konstruktion muss allen dynamischen Kräften und allen von außen wirkenden Kräften, einschließlich der durch die Lastübertragung auf und von der Plattform und durch das Ladehilfsmittel verursachten Kräfte, Rechnung tragen.

Diese Kräfte und Lasten sind auf Anfrage an die Konstruktionsstatiker zu übergeben, um sicherzustellen, dass die Konstruktion so ausgelegt und gebaut wird, dass sie den Hubtisch trägt. Diese Kräfte sind in die Montageanleitung aufzunehmen, wie in 6.4.6 gefordert.

4.2.4 Standsicherheit

4.2.4.1 Der rechnerische Sicherheitsfaktor darf nicht kleiner als 1,3 sein. Dieser muss durch die Division der Summe aller Standmomente durch die Summe aller Kippmomente einschließlich des entsprechenden horizontalen Lastfaktors, wie in 4.2.1.4 festgelegt, berechnet werden. Bei der Ermittlung der Kippmomente sind alle dynamischen Kräfte und alle von außen einwirkenden Kräfte, einschließlich der beim Be- und Entladen der Plattform, sowie solche, die von Bedienpersonen und befugten Personen nach 4.2.4.2 verursacht werden, zu berücksichtigen. Für diese Berechnung muss die Nennlast gleichmäßig über eine Fläche verteilt sein, die der halben Länge mal der halben Breite der Plattform in jeder Kippposition entspricht.

Bei neigbaren Hubtischen muss die ungünstigste Kippposition unter Einbezug der Neigungsfunktion berücksichtigt werden.

Bei fahrbaren oder ortsveränderlichen Hubtischen muss angenommen werden, dass sie auf einem Gefälle von 2,5 % (1 zu 40) in Stellung der geringsten Standsicherheit heben und senken.

Für diese Berechnung muss angenommen werden, dass Abstützungen ordnungsgemäß ausgefahren sind.

4.2.4.2 Wenn Bedienpersonen und/oder zugelassene Personen die Plattform betreten oder auf ihr mitfahren, muss das ungünstigste Kippmoment, das von diesen Personen erzeugt werden kann, in der Berechnung berücksichtigt werden. Die von den Personen auf der Plattform ausgeübten manuellen Kräfte, die sich auf die Stabilität des Hubtisches auswirken, sind mit 200 N pro Person in einer Höhe von 1,1 m über dem Plattformboden in der Richtung zu berücksichtigen, in der das größte Kippmoment entsteht.

4.3 Allgemeine Anforderungen für alle Hubtische

4.3.1 Schutz gegen Quetschen und Scheren

4.3.1.1 Allgemeines

Im Allgemeinen müssen Quetsch- und Scherstellen während des Normalbetriebs zwischen bewegten Teilen und zwischen bewegten und festen Teilen, die sich in Reichweite von auf der Plattform oder nahe dem Hubbereich befindlichen Personen (siehe EN ISO 13857:2019) befinden, vermieden werden.

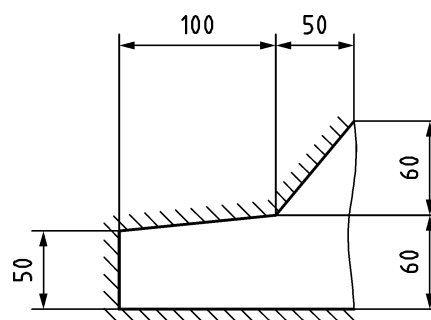
Wenn dies nicht möglich ist, sind andere Mittel zu verwenden, damit Personen nicht gefährdet werden.

4.3.1.2 Sicherheitsabstände unter der Plattform

Mindestens folgende Körperteile müssen durch die Einhaltung folgender Mindestabstände unterhalb der Plattform ohne das Erfordern zusätzlicher Schutzeinrichtungen gesichert werden:

- Breite der Finger: 25 mm;
- Höhe der Füße: 120 mm;

Quetsch- und Scherstellen für die Füße gelten als vermieden, wenn ein Mindestfreiraum für die Füße nach Bild 3 eingehalten wird.



Maße in Millimeter

Bild 3 — Minimale Fußfreiheit beim Absenken

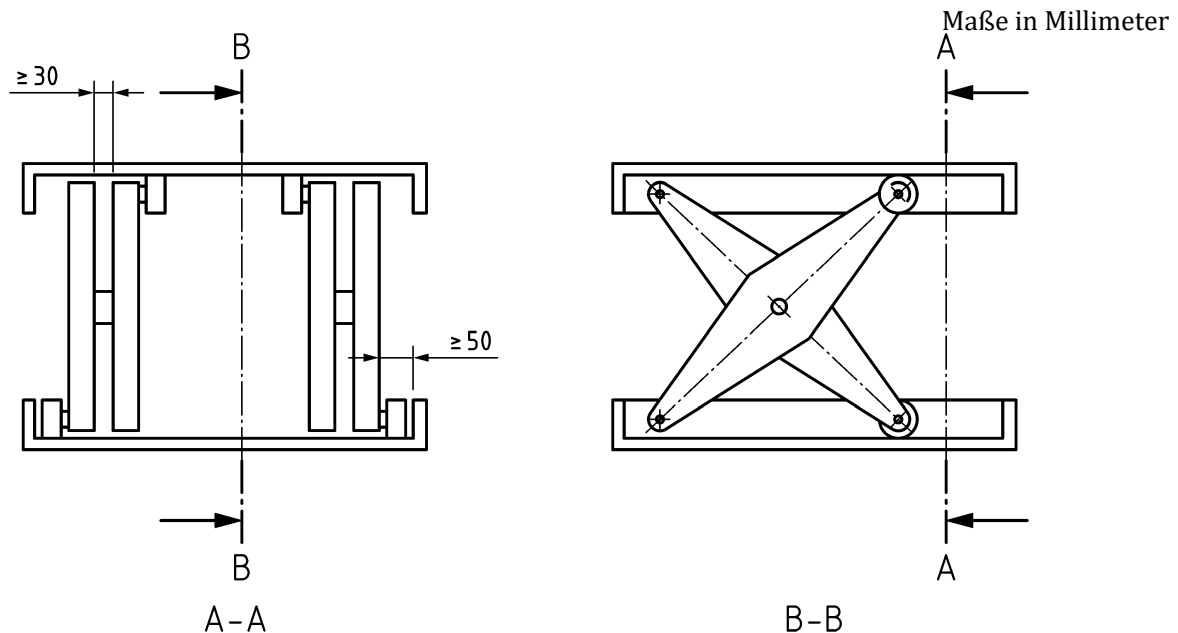
Bei Scherenhubtischen dürfen die Mindestsicherheitsabstände zwischen den Scherenarmen nicht weniger als 30 mm und der Abstand zwischen Scherenarmen und der Innenseite des Grundrahmentails nicht weniger als 50 mm betragen, es sei denn, es ist ein starrer oder flexibler Schutz angebracht (siehe Bild 4).

In nicht-öffentlichen Bereichen brauchen Hubtische,

- die in vollständig abgesenktem Zustand eine Höhe von 100 mm oder weniger haben und
- eine Plattformgröße von maximal 2 m × 1,5 m haben und

- mit einer ortsfesten Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung versehen sind, von der die Bedienperson freie Sicht auf die Gefahrenzone unter der Plattform hat,

die Anforderungen hinsichtlich der Abstände, wie in Bild 4 dargestellt, zwischen den Scherenarmen und zwischen Scherenarm und Grundrahmenelement nicht erfüllen oder auch kein senkrechtes Abschlussblech am Grundrahmen haben. Eine Schalteiste (4.10.2) ist weiterhin erforderlich.



Legende

- A-A Schnitt durch das Ende des Hubtisches
- B-B Schnitt durch die Seite des Hubtisches

Bild 4 — Abstände zwischen den Hubtischarmen und zwischen Armen und Grundrahmen

4.3.1.3 Sicherheitsabstände neben dem Hubtischfahrbereich

Mindestens folgende Körperteile müssen durch die Einhaltung folgender Mindestabstände zu allem, was sich um den Hubtischfahrbereich befindet, ohne die Notwendigkeit zusätzlicher Schutzeinrichtungen, gesichert werden:

- für Zehen, 50 mm;
- für Hände, 100 mm;
- für Arme und geschlossene Hände, 120 mm;
- für den Körper, 500 mm.

4.3.1.4 Schutz vor beweglichen Teilen

4.3.1.4.1 Bewegliche Teile, die aneinander oder an feststehenden Strukturen vorbeilaufen (siehe 4.4 – Schutz für den Hubbereich und die Plattform) und mit denen Personen in Berührung kommen können, dürfen keine scharfen Kanten, keine scharfen Ecken und keine rauen Oberflächen haben.

4.3.1.4.2 Alle beweglichen Teile, in denen sich eine Person (oder ihre Kleidung) verfangen könnte, müssen konstruktiv vermieden werden oder, wenn dies nicht möglich ist, durch eine trennende Schutzeinrichtung geschützt werden.

4.3.1.4.3 Alle Einzugsstellen (z. B. Riemen, Ketten, über Rollen laufende Seile, elastische Kupplungen, Elemente von Teleskopführungen) müssen so gesichert sein, dass ein Einziehen oder eine Verletzung von Personen verhindert wird, es sei denn, sie sind durch ihre Einbauposition sicher. Es ist darauf zu achten, dass die Schutzeinrichtung selbst keine Gefahr darstellt.

4.3.2 Hohe Temperaturen

Wenn irgendwelche Teile des Antriebssystems bei bestimmungsgemäßer Verwendung eine Temperatur von über 55 °C erreichen können, müssen diese Teile geschützt werden, um den Kontakt mit Personen zu verhindern (z. B. durch Abdeckung oder Positionierung).

4.3.3 Geschwindigkeit

4.3.3.1 Die durchschnittliche Hub- und Senkgeschwindigkeit der Plattform darf, gemessen über die gesamte normale Hubhöhe, 0,15 m/s nicht überschreiten, außer wenn die Plattform „sicher durch die Einbauposition“ ist.

4.3.3.2 Der Schutz vor Übergeschwindigkeit muss durch Einrichtungen sichergestellt werden, die an allen Hubtischen angebracht sind, um das Absenken der Plattform zu stoppen, bevor die Absenkgeschwindigkeit bei normaler Benutzung 0,25 m/s übersteigt (d. h. diese Anforderung gilt nicht für strukturelles Versagen). Die Absenkgeschwindigkeit darf höher sein, wenn der Hubtisch sicher durch die Einbauposition ist.

4.3.3.3 Kraftbetriebene mitgängergesteuerte Hubtische, die mit fest vorgegebener Geschwindigkeit auf ebenem Flur verfahren werden, dürfen bei einer vollständig abgesenkten Plattform eine Fahrgeschwindigkeit von 1,1 m/s und eine Beschleunigung von 0,5 m/s² nicht überschreiten. Die horizontale Geschwindigkeit bei allen anderen kraftbetriebenen Hubtischen darf beim Verfahren mit vollständig abgesenkter Plattform auf ebenem Flur 1,6 m/s nicht überschreiten. Beim Verfahren mit nicht vollständig abgesenkter Plattform muss die horizontale Fahrgeschwindigkeit automatisch auf nicht mehr als 0,6 m/s begrenzt sein, außer wenn die Plattform „sicher durch die Einbauposition“ ist.

4.3.3.4 Bei Plattformen, die dafür bestimmt sind, gekippt oder gedreht zu werden, muss die Umfangsgeschwindigkeit der Plattform auf maximal 0,15 m/s begrenzt sein, außer, wenn die Plattform „sicher durch die Einbauposition“ ist.

4.3.3.5 Hubtische, die sicher durch die Einbauposition sind und eine Nennsenkgeschwindigkeit von über 0,15 m/s besitzen, dürfen nicht mehr als das 1,5-Fache der Nennsenkgeschwindigkeit erreichen, z. B. im Falle einer Leckage im Hydrauliksystem. Diese Anforderung gilt nicht bei einem strukturellen Versagen.

4.4 Schutz für den Hubbereich und die Plattform

4.4.1 Allgemeines

Als Alternative zu den in 4.3.1.2 und 4.3.1.3 definierten Mindestabständen darf der Hubbereich durch die folgenden Maßnahmen geschützt werden.

Siehe Anhang G für Risiken beim Passieren einer festen Haltestelle.

Abschirmungen, Schutzvorrichtungen, Geländer und Öffnungen innerhalb von Geländern sind unter Berücksichtigung von Sicherheitsabständen/Freiräumen/Höhen von Einhausungen nach EN ISO 13857:2019 und 4.3.1.2 und 4.3.1.3 zu konstruieren.

Für die ermittelte Höhe von mechanischen Schutzeinrichtungen müssen alle Stufen oder ähnliche Flächen berücksichtigt werden, auf denen eine Person möglicherweise stehen könnte, und als „Bodenebene“ betrachtet werden. Die Mindesthöhe, die zum Schutz von Personen oder Gütern vor einem Absturz zu verwenden ist, beträgt 1 100 mm über dem "Boden".

Wenn Abschirmungen für Hubtische in öffentlichen Bereichen vorgesehen sind, müssen es nicht-perforierte Abschirmungen sein, die EN ISO 14120:2015 entsprechen.

Die Schutzeinrichtungen (z. B. Türen oder Schranken, Geländer, Abschirmungen usw.) sind dazu bestimmt, Güter zurückzuhalten, aber nicht notwendigerweise, um Kräften standzuhalten, die von Ladevorrichtungen, z. B. einem Gabelstapler, ausgehen, und müssen so ausgelegt sein, dass die Gefahr von Quetsch- oder Scherstellen während des Betriebs des Hubtisches vermieden wird.

Ketten oder Seile oder andere flexible Elemente dürfen nicht als Schutzmaßnahmen gegen Absturz, z. B. als Geländer, verwendet werden.

Es sollte verhindert werden, dass Güter versehentlich von der Plattform oder in den Fahrbereich fallen, und die verwendete Methode ist in der Gebrauchsanleitung zu beschreiben (siehe 6.3.1). Siehe auch 4.4.2 bis 4.4.4. Diese Einrichtungen müssen so ausgelegt sein, dass sie den erwarteten Belastungen standhalten.

Alle Abschirmungen und/oder Geländer und/oder Sicherheitsöffnungen innerhalb der Geländer oder Abschirmungen (einschließlich Schlösser) müssen ohne bleibende Verformung einer der beiden minimalen horizontalen Kräfte widerstehen:

- 300 N/m in Abständen von 1,0 m in der ungünstigsten Position, wenn der Hubtisch für die Handhabung von Gütern und/oder Person(en) verwendet wird, oder
- 500 N pro zugelassener Person auf der Plattform, eingeleitet in der ungünstigsten Position in Abständen von 0,5 m, wenn der Hubtisch als Arbeitsbühne verwendet wird.

Jegliche Durchbiegung darf nicht zu einer anderen Gefahr führen.

Wenn die Höhe der Geländer für die Durchführung von Arbeiten von einer Arbeitsbühne aus zeitweise weniger als 1 100 mm betragen muss, können klappbare Geländer verwendet werden, sofern sie sich nicht nach außen öffnen, die oben genannten Anforderungen an Kräfte erfüllen und mit Befestigungseinrichtungen, die gegen unbeabsichtigtes Lösen oder Verlieren gesichert sind, sicher an der Plattform befestigt sind. Es müssen Einrichtungen vorgesehen werden, die den normalen Betrieb der Plattform verhindern, wenn sich die Geländer nicht in ihrer ausgeklappten sicheren Position befinden, z. B. eine Verriegelungseinrichtung für die trennende Schutzeinrichtung.

Die Enden von Geländern, Öffnungssicherungen innerhalb von Geländern oder Abschirmungen müssen so gestaltet sein, dass jedes Risiko einer Verletzung durch scharfe Kanten des Produkts oder durch das Erfassen der Kleidung des Benutzers ausgeschlossen ist.

Die Position einer Barriere und einer anderen Struktur oder Wand darf es keiner Person ermöglichen, auf der falschen Seite der Schutzmaßnahme zu stehen. Der maximale horizontale Abstand zwischen einer Barriere und einem Teil der beweglichen Lastenträgerplattform darf 180 mm nicht überschreiten.

Als Alternative zu vollständig ausgefüllten Geländern in einem öffentlichen Bereich können Geländer mit vertikalen Stützen mit einem lichten horizontalen Abstand von nicht mehr als 100 mm in Kombination mit flexiblen trennenden Schutzeinrichtungen als Geländer zum Schutz des Fahrbereichs unterhalb der Plattform verwendet werden. In einem öffentlichen Bereich müssen alle Kletterflächen vollständig verkleidet sein oder vertikale Stäbe aufweisen, um nicht kletterbar zu sein.

Wenn ein Hubtisch eine feste Haltestelle bedient, darf die Durchbiegung des Hubtisches während des Be- und Entladens oder während des Nachstellens nicht zu einem weiteren Risiko führen, z. B. wenn sich die Plattform beim Entladen anhebt und ein Spalt zwischen der Haltestelle und der Unterseite der Plattform entsteht.

4.4.2 Schutz des Fahrbereichs an einer oberen Haltestelle

An einer oberen festen Haltestellenkante, bei der die Gefahr eines Absturzes von mehr als 0,5 m besteht, müssen Geländer nach 4.4.5, Abschirmungen nach 4.4.6 und Öffnungssicherungen innerhalb der Geländer nach 4.4.7 vorhanden sein.

Wenn die Plattform als Teil der Flurebene an einer festen Haltestelle verwendet wird, müssen die Absturzsicherungen an der (den) festen Haltestelle(n) so verriegelt sein, dass sich die Hubplattform nicht bewegen kann, wenn die Schutzvorrichtungen nicht an ihrem Platz sind, und sie dürfen nicht entfernt werden können, wenn sich die Plattform nicht in der vorgesehenen Position befindet. Die Verriegelungen müssen EN ISO 14119:2013 und 4.4.7.1 entsprechen. Abnehmbare Absturzsicherungen sind als Türen zu betrachten. Alle abnehmbaren Absturzsicherungen auf der Plattform müssen so verriegelt sein, dass sie die Anforderungen nach EN ISO 14119:2013, 3.2, mit dem in 4.4.7.1 festgelegten Performance Level erfüllen.

Wenn die Plattform eine feste Haltestelle passiert, muss der Abstand zwischen der Haltestelle und der Unterseite der Plattformschürze in nicht öffentlichen Bereichen wie in Bild 5 dargestellt sein. In öffentlichen Bereichen ist jeder Spalt durch eine starre trennende Schutzvorrichtung zu umschließen.

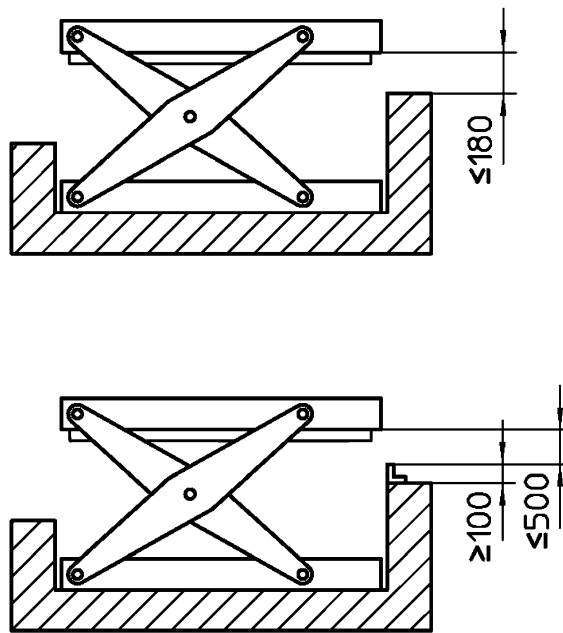


Bild 5 — Maximale Abstände beim Anheben über eine feste Haltestelle

4.4.3 Schutz für den Bereich unter der Plattform

Wenn der Hubtisch in einem nicht öffentlichen Bereich installiert ist und mit einer Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung versehen ist, bei der die Bedienperson volle Sicht über den gesamten Fahrbereich der Plattform hat, ist eine Schalleiste nach 4.10.2 erforderlich. In einem öffentlichen Bereich sind eine Schalleiste nach 4.10.2 und flexible trennende Schutzvorrichtungen nach 4.4.8 erforderlich.

Wenn der Hubtisch in einem nicht öffentlichen Bereich installiert ist und mit einer Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung versehen ist, bei der die Bedienperson nicht die volle Sicht über den gesamten Fahrbereich der Plattform hat, dann sind eine Schalleiste nach 4.10.2 und flexible trennende Schutzvorrichtungen nach 4.4.8 erforderlich. In einem öffentlichen Bereich sind eine Schalleiste nach 4.10.2 und flexible trennende Schutzvorrichtungen nach 4.4.8 sowie starre trennende Schutzvorrichtungen nach 4.4.5 oder Öffnungen in Geländern oder Abschirmungen nach 4.4.7 erforderlich.

Wenn die Absturzgefahr weniger als oder genau 0,5 m beträgt, sind Schutzmaßnahmen gegen Absturz nicht erforderlich.

In Fällen, in denen die Gefahr eines Absturzes in den Schacht von mehr als 0,5 m, aber weniger als 1,6 m besteht, müssen flexible trennende Schutzvorrichtungen nach 4.4.8 am Hubtisch angebracht werden, wenn dieser sich nur in einem nicht öffentlichen Bereich befindet. Bei Hubtischen in öffentlichen Bereichen müssen starre trennende Schutzvorrichtungen nach 4.4.5, Abschirmungen nach 4.4.6 oder Öffnungen in Geländern nach 4.4.7 an der unteren festen Haltestelle angebracht werden.

Beträgt die Absturzgefahr mehr als 1,6 m, dann muss eine starre trennende Schutzvorrichtung die Mindestanforderung sein.

Wenn es nicht möglich ist, eine starre trennende Schutzeinrichtung an einer festen Haltestelle im Bereich der Seiten mit Verbindungsblechen oder ähnlichem anzubringen, dann ist eine gesonderte Risikobeurteilung erforderlich.

In allen anderen, oben nicht berücksichtigten Fällen muss der Fahrbereich des Hubtisches durch Abschirmungen nach 4.4.6 geschützt werden.

4.4.4 Schutz der Plattform

Hubtische, die dazu bestimmt sind, von Bedienungspersonal oder von befugten Personen betreten zu werden, müssen mit Geländern nach 4.4.5, Abschirmungen nach 4.4.6 oder Öffnungssicherungen innerhalb der Geländer oder Abschirmungen nach 4.4.7 versehen sein, wenn eine Absturzgefahr von mehr als 0,5 m besteht.

An den Seiten von Hubtischen, deren Fahrbereich von Wänden oder starren Schutzgittern, die den Anforderungen in 4.4.6 entsprechen, umschlossen ist, ist die obige Anforderung an diesen Seiten nicht erforderlich. Die Schutzgitter oder Wände müssen auf den der Plattform zugewandten Seiten glatt und unperforiert sein, dürfen keine Vorsprünge aufweisen und nicht mehr als 30 mm von der Plattformkante entfernt sein.

Bei Plattformen, bei denen die Absturzgefahr kleiner oder gleich 1,6 m ist, wird die Seite zum Fahrzeug, das zum Be- und Entladen bestimmt ist, durch ein Verbindungsblech gesichert, sofern dieses angebracht ist (nach 4.4.7.2.4). Wenn die Absturzgefahr mehr als 1,6 m beträgt, ist an diesen Seiten eine starre trennende Schutzeinrichtung erforderlich.

4.4.5 Geländer

4.4.5.1 Allgemeines

Die Anforderungen von 4.4.1 müssen erfüllt sein.

Der horizontale Mindestabstand zwischen einem Geländer und einer anderen Struktur oder Wand muss betragen:

- 100 mm, wenn keine Plattformbewegung stattfindet, während sich Personen auf der Plattform befinden, oder;
- 120 mm, wenn eine Bewegung der Plattform stattfindet (einschließlich jeglicher Nachnivellierung), während sich Personen auf der Plattform befinden.

Befindet sich der Hubtisch in einem Bereich, der von starren Abschrmeinrichtungen umgeben ist und dessen Zugang während des Betriebs verhindert ist (d. h. sicher durch Positionierung), sollte kein weiterer Schutz erforderlich sein.

Wenn der Zugang durch das Geländer erforderlich ist, müssen Öffnungssicherungen innerhalb des Geländers verwendet werden, die die Anforderungen von 4.4.7 erfüllen.

4.4.5.2 Geländer

Geländer, die Bedienpersonen vor dem Fallen von der Plattform oder vor dem Fallen in den Fahrbereich schützen sollen, müssen so wie unten beschrieben ausgebildet sein. Bild 6 zeigt die Mindestanforderungen an Höhe und Abstände bei solchen Geländern.

Das Geländer muss mindestens eine Knieleiste oder irgendeinen anderen gleichwertigen Schutz aufweisen. Der Freiraum zwischen dem Handlauf und der Knieleiste sowie der Knieleiste und der Fußleiste darf 500 mm nicht überschreiten.

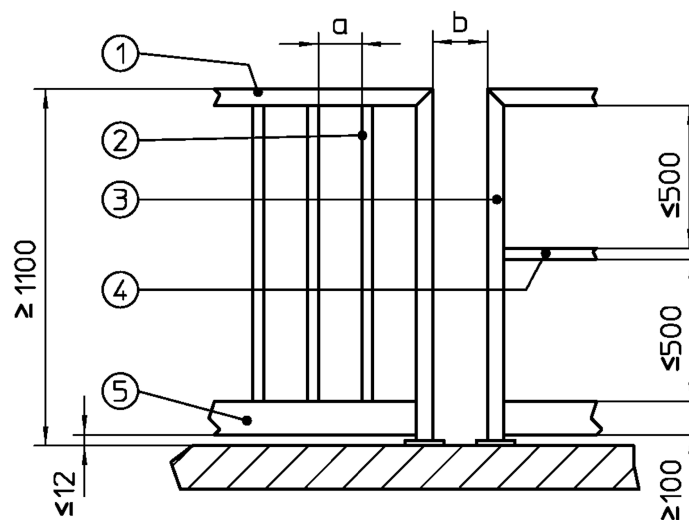
Zum Schutz gegen Einklemmen an Stellen, an denen sich die horizontalen Stäbe von Geländern oder Öffnungen in Geländern oder Abschirmungen näher als 120 mm an Bauelementen vorbeibewegen, muss das gesamte Geländer mit starrem Material nach EN ISO 14120:2015 ausgekleidet sein.

Wenn statt einer Knieleiste senkrechte Pfosten benutzt werden, darf der horizontale Abstand zwischen diesen Pfosten in nicht-öffentlichen Bereichen maximal 180 mm betragen oder maximal 100 mm in öffentlichen Bereichen.

Im Falle eines unterbrochenen Geländers darf der Freiraum zwischen den beiden Segmenten nicht weniger als 50 mm und höchstens 180 mm in nicht-öffentlichen Bereichen bzw. 100 mm in öffentlichen Bereichen betragen, um ein Einklemmen der Hände zu verhindern (siehe Bild 6). Beträgt der Abstand weniger als 8 mm, gilt das Geländer als durchgehend.

Für abnehmbare Geländer siehe 4.4.7.2.3.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 oberer Handlauf
- 2 Vertikalstab
- 3 vertikaler Pfosten
- 4 dazwischenliegende Knieleiste
- 5 Fußleiste
- a nicht-öffentlich $a \leq 180$ mm
öffentlich $a \leq 100$ mm
- b nicht-öffentlich $50 < b \leq 180$ mm
öffentlich $50 < b \leq 100$ mm

Zwischen den senkrechten Stützen muss ein Mindestabstand von 50 mm (b) eingehalten werden (um ein Einklemmen der Hände zu vermeiden).

Bild 6 — Sicherheitsabstände für Geländer

4.4.6 Abschirmungen

Die Anforderungen von 4.4.1 müssen erfüllt sein.

Abschirmungen, die den Hubbereich des Hubtisches schützen, müssen diesen Bereich während des Betriebes unzugänglich machen.

Paneele, die den Zugang zum Hubbereich zu Wartungszwecken ermöglichen, müssen durch Systeme befestigt werden, die nur mit Werkzeugen geöffnet oder entfernt werden können. Ihre Befestigungssysteme müssen an den Schutzeinrichtungen oder an der Maschine befestigt bleiben, wenn die Schutzeinrichtungen entfernt werden. Soweit möglich, muss verhindert werden, dass die Schutzeinrichtungen ohne ihre Befestigung an ihrer vorgesehenen Stelle verbleiben können.

Diese Verkleidungen oder Türen müssen sich nach außen öffnen bzw. wegnehmen lassen, sodass sie nicht in den Hubbereich gelangen.

In Situationen, in denen die Verwendung von Abschirmungen den Bewegungsbereich während der Benutzung unzugänglich macht, sind keine anderen Schutzeinrichtungen wie z. B. Schaltleisten, flexible trennende Schutzeinrichtungen usw. erforderlich.

4.4.7 Öffnungssicherungen innerhalb von Geländern oder Abschirmungen

4.4.7.1 Allgemeines

Die Anforderungen von 4.4.1 müssen erfüllt sein.

Jede Öffnungssicherung in öffentlichen Bereichen muss mit einem erforderlichen Leistungsniveau PLr = d nach EN ISO 13849-1:2023 verriegelt und verschlossen sein.

Wenn das Risiko eines Absturzes in nicht öffentlichen Bereichen $0,5\text{ m} < h < 1,6\text{ m}$ beträgt, muss das öffnende Teil, z. B. das Tor, verriegelt und verschlossen sein, wobei ein Performance Level PLr = b nach EN ISO 13849-1:2023 erforderlich ist, sofern nachstehend nicht anders angegeben.

Beträgt das Risiko eines Absturzes in nicht öffentlichen Bereichen $h > 1,6\text{ m}$, so muss das öffnende Teil, z. B. das Tor, verriegelt und verschlossen sein, und zwar mit einem erforderlichen Performance Level PLr = d nach EN ISO 13849-1:2023, sofern nachstehend nicht anders angegeben.

Sofern nicht anders angegeben, müssen alle Türen oder Schranken mit einer Verriegelungseinrichtung ausgestattet sein. Ein unbeabsichtigtes Öffnen darf nicht möglich sein.

Die Plattform darf sich nicht vertikal bewegen können, wenn die Öffnungsabsicherungen nicht geschlossen und elektrisch verriegelt sind, und sich nicht mehr als 100 mm von einer festen Haltestelle entfernen, außer sie ist mechanisch verriegelt, wenn möglich. Es darf nicht möglich sein, ein zu öffnendes Teil, z. B. ein Tor, zu öffnen, wenn sich die Plattform nicht an einer Haltestelle befindet.

Alle Türen oder Öffnungen, die ähnlich wie Geländer konstruiert sind, müssen die Anforderungen von 4.4.5 erfüllen.

Nur bei Bedarf und wenn es die Risikobeurteilung zulässt, darf der Freiraum an der Unterseite von nach außen öffnenden Türen erhöht werden, um den Umgebungsbedingungen Rechnung zu tragen (z. B. wenn der Boden zur Plattform hin abfällt und die Betätigung der Tür verhindert).

Die Konstruktion muss die Möglichkeit des Quetschens oder Scherens während des Betriebs des Hubtisches verhindern.

Die Mindestöffnungsweite für den Zugang zur Plattform muss 420 mm betragen.

Wenn der Abstand zwischen der Haltestelle und dem Boden der Plattform in der Zugangsposition mehr als 0,4 m beträgt, sind Zugangsleitern oder Stufen/Treppen nach Anhang D und unter Berücksichtigung der relevanten Anforderungen von EN ISO 14122-3:2016 erforderlich. Die Stufen oder Sprossen müssen rutschhemmend sein.

Es müssen Handgriffe, Handläufe oder ähnliche geeignete Vorrichtungen vorhanden sein, um das Besteigen der Zugangsleiter zur Plattform zu erleichtern. Sie sind so anzuordnen, dass die Verwendung von Bedienelementen und Rohrleitungen als Handgriffe oder Tritte vermieden wird.

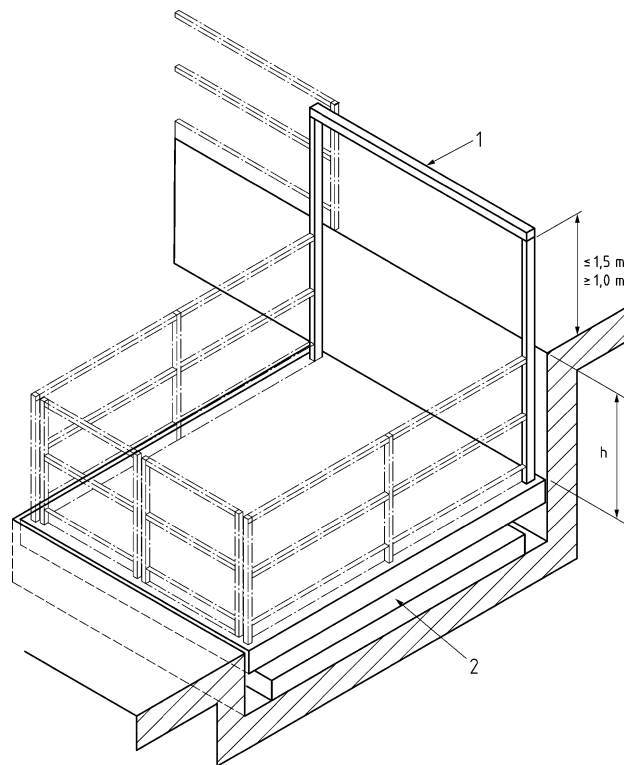
4.4.7.2 Arten von Öffnungsabsicherungen in Geländern oder Abschirmungen

4.4.7.2.1 Pfostentor

In nicht-öffentlichen Bereichen und in Situationen, in denen die Bedienperson freie Sicht auf die obere feste Zugangsstelle hat, die die Plattform nicht passiert, und in denen die Absturzgefahr $0,5\text{ m} < h \leq 1,6\text{ m}$ beträgt, darf ein Pfostentor (siehe Bild 7) angebracht werden, um Bedienpersonen auf die Position der Plattform hinzuweisen.

Das Pfostentor muss an der Plattform angebracht sein. In der niedrigsten Position der Plattform dient der Querbalken des Pfostentors dazu, Personen und/oder Güter davor zu schützen, von der oberen ortsfesten Zugangsstelle zu fallen. Der Abstand zwischen der Unterseite des Querbalkens und der oberen Zugangsstelle muss zwischen 1 m und 1,5 m liegen.

Die Pfostentoreinheit besteht aus einem Querbalken und den vertikalen Elementen, die an der Plattform befestigt sind und den Querbalken tragen.

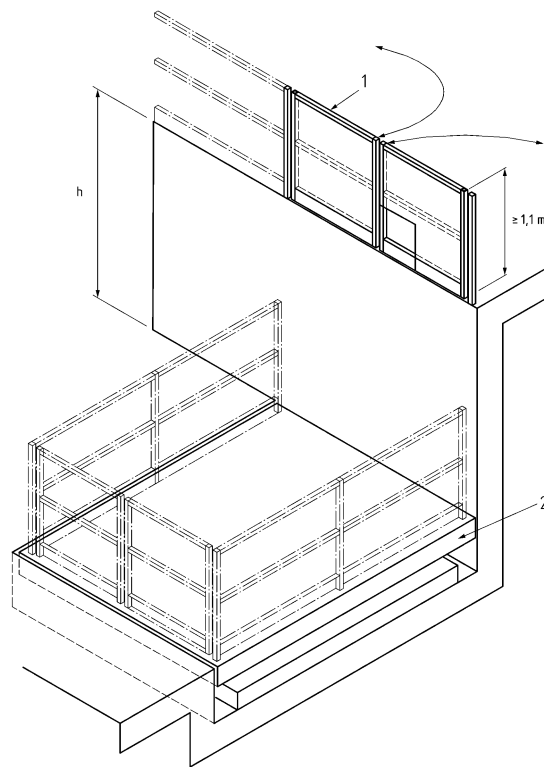


Legende

- 1 Portalgeländer an der oberen Zugangsstelle
- 2 Plattform an der niedrigsten Zugangsstelle
- h Höhe der Zugangsstelle oberhalb der niedrigsten Zugangsstelle (Absturzgefahr)

Bild 7 — Zugangsstelle mit einer Absturzgefahr von mehr als 0,5 m und bis zu 1,6 m

Sind ortsfeste Zugangsstellen vorhanden, die nicht mit einem Querbalken nach 4.4.7.2.1 versehen sind oder mehr als 1,6 m über der niedrigsten Hubposition der Plattform liegen, müssen Geländer, Abschirmungen oder Türen (siehe Bild 8) angebracht werden, um zu verhindern, dass Personen oder Güter in den Hubbereich fallen, wenn sich der Hubtisch nicht an einer Zugangsstelle befindet. In öffentlichen Bereichen sind nicht erkletterbare Geländer, Abschirmungen oder Türen erforderlich.



Legende

- 1 Absicherung der Geländeröffnung an der oberen Zugangsstelle
- 2 Plattform an der niedrigsten Zugangsstelle
- h Höhe der Zugangsstelle oberhalb der niedrigsten Zugangsstelle (Absturzgefahr)

Bild 8 — Zugangsstellen mit Absturzgefahr über 1,6 m

4.4.7.2.2 Türen

Die Anforderungen in 4.4.5 müssen für alle Arten von Türen erfüllt werden, und gegebenenfalls müssen diese abgedeckt werden, um die Möglichkeit des Quetschens oder Scherens während des Betriebs des Hubtisches zu vermeiden.

Nach innen öffnende Türen auf der Plattform müssen entweder selbsttätig schließen oder verriegelt und verschlossen sein. Türen an den Haltestellen müssen eine verriegelte Schutzeinrichtung mit Zuhaltung haben.

Nach außen öffnende Türen an einer Haltestelle (in die Fahrzone) sind nicht zulässig. Nach außen öffnende Türen auf der Plattform müssen verriegelt und verschlossen sein.

Ein unbeabsichtigtes Öffnen einer Tür darf nicht möglich sein.

Andere Lösungen als die elektrische Zuhaltung, z. B. mechanische Querbalken mit einer verriegelten Schutzeinrichtung, dürfen als zulässig betrachtet werden, sofern es eine kontaktfreie mechanische Einschränkung gibt, die ein unkorrektes Öffnen der Bordwände verhindert, z. B. ein Torpfosten oder eine Mauer.

Schiebetüren müssen immer verriegelt und verschlossen sein.

Schrankenabsperungen an Haltestellen oder Plattformen müssen bis zu einer Fallhöhe von maximal 1,6 m in geschlossener Stellung einen horizontalen oberen Geländerholm aufweisen. Wenn die Fallhöhe mehr als 1,6 m beträgt, muss ein horizontaler oberer Geländerholm und eine Knieleiste in geschlossener Stellung vorhanden sein. Schrankenabsperungen müssen immer verriegelt und verschlossen sein. Das Anheben der horizontalen

Schrankenelemente darf an dem am weitesten vom Drehpunkt entfernten Ende keine Kraft von mehr als 150 N erfordern. Die Schrankenabspernung muss in der vertikalen Position selbthaltend sein.

Schiebetüren und Schrankenabspernungen gelten als mit einem höheren Risiko für unbeabsichtigtes Öffnen verbunden als eine nach innen öffnende, federrückgestellte Tür (ohne verriegelt und verschlossen zu sein).

Wenn Türen motorisch angetrieben sind, müssen sie:

- a) nur dann geöffnet werden können, wenn sich die Hubtischplattform stationär in Höhe einer Haltestelle befindet. Es darf nicht möglich sein, dass sich die Hubtischplattform von der Haltestelle weg bewegt, solange die Türen nicht geschlossen sind;
- b) den Antrieb durch ein spezielles Werkzeug oder eine Überbrückungsvorrichtung entriegeln lassen, damit die Tür zu Wartungszwecken manuell geöffnet werden kann
- c) durch eine Not-Halt-Einrichtung nach EN ISO 13850:2015 gesichert sein, die bei Betätigung den Hubtisch auch während des Betriebs anhält;
- d) wie unter „Steuerung von motorisch angetriebenen Türen“ nachfolgend definiert betrieben werden;
- e) die Anforderungen von EN 12453:2017+A1:2021, soweit anwendbar, erfüllen, wobei alle zusätzlichen Anforderungen dieses Dokuments eingehalten werden müssen;
- f) eine maximale Schließgeschwindigkeit von nicht mehr als 0,3 m/s haben. Wenn die Gefahr besteht, dass das Tor Personen beeinträchtigt (z. B. bei einer Drehtür), darf die Öffnungsgeschwindigkeit ebenfalls nicht mehr als 0,3 m/s betragen;
- g) verriegelt und verschlossen sein.

Steuern von motorisch angetriebenen Türen:

- h) Türsteuerstellen können Drucktaster oder Seilzugschalter usw. sein. Stoppvorrichtungen müssen nach oben stehendem Absatz c) bereitgestellt werden. Wenn ein Fernsteuerungssystem geliefert wird, muss dies durch eine eigene Risikobewertung abgedeckt sein; es darf nur in Sichtweite des Haltestelleneingangs arbeiten und muss den Anforderungen von EN 60204-32:2008 entsprechen.
- j) Wenn die Bedienungsstelle:
 - i) sicher positioniert, d. h. an der Haltestelle in der Nähe der Tür angeordnet ist, sodass die Bedienperson freie Sicht auf den Eingang hat, um sicherzustellen, dass bei seiner Betätigung keine ungesicherte Last auf die Haltestelle fällt und beim Öffnen des Tors Verletzungen der Bedienpersonen oder anderer Personen verursacht, darf die Steuerung der Toröffnung halbautomatisch sein (d. h. eine kurzzeitige Betätigung der Öffnungssteuerung durch eine Bedienperson löst die vollständige Öffnung aus, wenn dies sicher ist);
 - ii) nicht sicher positioniert, d. h. an der Haltestelle in der Nähe des Tors ist, muss die Öffnung durch eine Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung erfolgen. Vollautomatisches Öffnen des Tors (d. h. das Tor fährt automatisch ohne Zutun der Bedienperson, wenn dies sicher ist) ist verboten, es sei denn, die Ladung wird korrekt auf der Plattform gehalten, sodass kein Risiko besteht, dass Güter auf Personen fallen.
- k) Die Steuerung für das Schließen des Tors muss entweder eine Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung sein oder halbautomatisch, wenn die Vorderkante des Tors mit einer Schaltleiste zum Anhalten der Bewegung versehen ist, die, wenn sie mechanisch betätigt wird, einen erforderlichen Performance-Level PLr = c nach EN ISO 13849-1:2023 aufweisen muss. Nicht mechanisch betätigte Schaltleisten müssen EN IEC 61496-1:2020 und Typ 2 von EN IEC 61496-2:2020 entsprechen. Das vollautomatische Schließen

der Türen (z. B. ein selbstschließendes Tor mit Zeitfunktion) ist wegen der Möglichkeit des Einklemmens verboten, es sei denn, der Hubtisch verfügt über Bedieneinrichtungen auf der Plattform.

4.4.7.2.3 Abnehmbare Geländer

Abnehmbare Geländer können sowohl auf der Plattform als auch an den Haltestellen verwendet werden. Ein versehentliches Entfernen darf nicht möglich sein.

Wenn ein abnehmbares Geländer verwendet wird, um das Risiko eines Absturzes von weniger als oder genau 0,5 m zu verhindern, ist eine verriegelte Schutteinrichtung nicht erforderlich, es sei denn, das Geländer wird zum Zurückhalten einer Last verwendet.

Wenn die Absturzgefahr $0,5 < h \leq 1,6$ m beträgt, ist für die abnehmbaren Teile des Geländers eine verriegelte Schutteinrichtung erforderlich. Wenn ein Abschnitt abnehmbar sein muss und als Tor/Öffnung verwendet wird, sind eine geeignete Beschilderung und eine Betriebsanleitung (siehe 6.2) erforderlich.

Wenn die Absturzgefahr $h > 1,6$ m ist, müssen die abnehmbaren Teile des Geländers verriegelt und verschlossen sein.

Während der Entwicklungsphase ist das maximale Eigengewicht des abnehmbaren Geländers im Hinblick auf die manuelle Handhabung zu berücksichtigen. Bekannte Einschränkungen der Bedienperson oder verfügbare Hilfsmittel sollten berücksichtigt werden und sind in der Bedienungsanleitung 6.3 anzugeben.

Abnehmbare Schutteinrichtungen müssen die Anforderungen von ISO 11228-1:2021 und ISO 11228-2:2007 erfüllen.

4.4.7.2.4 Hochklappbare Verbindungsbleche

4.4.7.2.4.1 Allgemeines

Hubtische, die dazu bestimmt sind, feste oder vorübergehende (z. B. die Ladefläche eines Fahrzeugs) Haltestellen für den Transfer von Gütern und/oder Bedienungspersonen und befugten Personen zwischen der Plattform und der Haltestelle zu bedienen, müssen, wenn der horizontale Abstand zwischen der Plattform und der Haltestelle 30 mm überschreitet, mit einem hochklappbaren Verbindungsblech versehen sein, das an der Kante der Plattform auf der der Haltestelle benachbarten Seite angebracht ist. Die Auslegung der Verbindungsbleche sollte eine Überlappung von mindestens 100 mm mit der Haltestelle vorsehen.

Bei Fahrzeugserviceanwendungen kann es notwendig sein, die Überlappung zu vergrößern oder eine Methode zur Verriegelung des Fahrzeugs in Betracht zu ziehen, um Schubmomenten entgegenzuwirken, die durch Verladegeräte erzeugt werden und dadurch die Überlappung weiter verringern können.

Hochgeklappte Verbindungsbleche müssen einen Mindestabstand von 25 mm zwischen der Platte und jedem Teil der Plattform des Hubtisches und den Geländern aufweisen (siehe Bild 9).

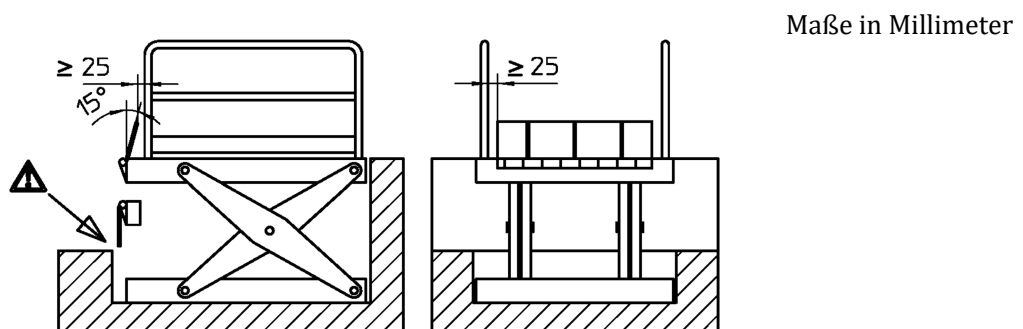


Bild 9 — Hochklappbares Verbindungsblech — Abstände und Schergefahr

Wenn das hochklappbare Verbindungsblech in Abschnitte geteilt ist (wie in Bild 9 dargestellt), darf der Abstand zwischen den Platten weniger als 25 mm betragen, wenn Lasten mit kleinen Rädern über die Platten fahren sollten. Entsprechende Warnhinweise und Anweisungen sind in die Bedienungsanleitung aufzunehmen.

Die in Bild 9 gezeigte 15°-Abmessung sollte nur für nicht unterstützte hochklappbare Verbindungsbleche eine Anforderung sein.

Jedes Teil der Unterseite eines hochklappbaren Verbindungsblechs und ihres Mechanismus muss als Teil der Plattform im Hinblick auf den Schutz des Hubbereichs nach 4.3.1.2 und 4.3.1.3 betrachtet werden.

Wenn ein klappbares Verbindungsblech dazu bestimmt ist, Schutz gegen das Herabfallen von Gütern von der Plattform in beliebiger Höhe über der untersten Haltestelle zu bieten, muss das hochklappbare Verbindungsblech so ausgelegt sein, dass es den Kräften standhält und verhindert, dass die vorgesehene Last von der Plattform rollt. Dies kann eine mechanische Klinke oder ähnliches erfordern, und jegliches Versagen einer Hilfsvorrichtung wie einer Gasfeder ist zu berücksichtigen, d. h. die Lastzurückhaltung darf nicht nur von der Hilfsvorrichtung abhängen.

Beträgt die Absturzgefahr mehr als 1,6 m über der untersten Haltestelle, müssen Maßnahmen getroffen werden, die Personen oder Güter vor dem Herabfallen über die Oberkante der hochgeklappten bzw. von den Seiten der heruntergeklappten Verbindungsbleche schützen, wie in 4.4.4 gefordert.

4.4.7.2.4.2 Nicht unterstützte hochklappbare Verbindungsbleche

Nicht unterstützte hochklappbare Verbindungsbleche müssen:

- a) den in Bild 9 gezeigten Abmessungen entsprechen und sich oberhalb der Plattform mindestens 15° über die Senkrechte hinaus drehen lassen;
- b) zum Betätigen keine manuelle Kraft über 300 N erfordern. Nicht unterstützte Verbindungsbleche müssen die in ISO 11228-1:2021 und ISO 11228-2:2007 angegebenen Anforderungen erfüllen;
- c) beim Absenken sich um die Waagerechte drehen können, um sicherzustellen, dass die Spitze des hochklappbaren Verbindungsblechs mit der Haltestelle in Berührung kommt (siehe Bild 10);
- d) beim vertikalen Hängen unterhalb des Scharniers verhindern, dass eine Schergefahr entsteht (siehe Bild 9).

4.4.7.2.4.3 Unterstützte hochklappbare Verbindungsbleche

Unterstützte hochklappbare Verbindungsbleche müssen:

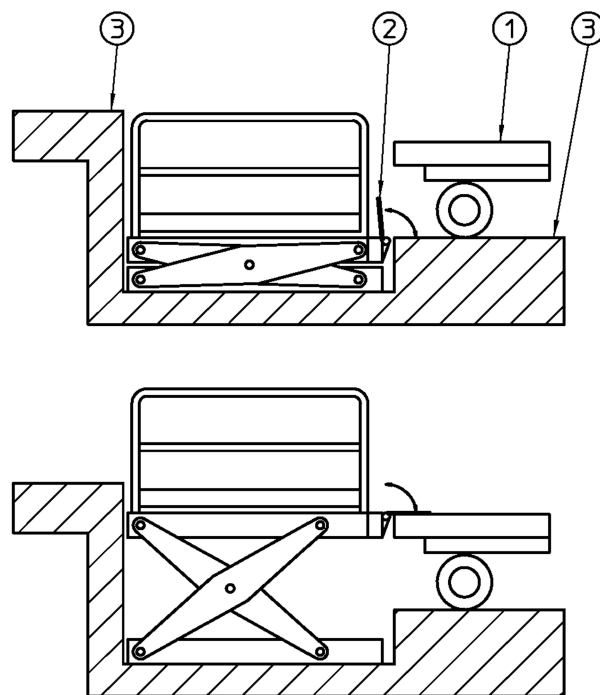
- a) mit den in Bild 9 gezeigten Abmessungen übereinstimmen;
- b) in senkrechter Stellung oberhalb des Scharniers durch einen unterstützenden Mechanismus gehalten werden, der das Absenken des Verbindungsbleches ohne vorsätzliches Eingreifen von Bedienpersonen oder befugten Personen verhindert;
- c) sich beim Absenken um die Waagerechte drehen können, um sicherzustellen, dass die Spitze des klappbaren Verbindungsblechs mit der Haltestelle in Berührung kommt (siehe Bild 10);
- d) verriegelt sein, um zu vermeiden, dass die Plattform angehoben wird, solange sich das klappbare Verbindungsblech nicht in senkrechter Position befindet.

4.4.7.2.4.4 Kraftbetätigte hochklappbare Verbindungsbleche

Kraftbetätigte hochklappbare Verbindungsbleche müssen:

- a) mit den in Bild 9 gezeigten Abmessungen übereinstimmen;

- b) in senkrechter Stellung oberhalb des Scharniers verriegelt gehalten werden, um ein unbeabsichtigtes Absenken des klappbaren Verbindungsblechs zu verhindern;
- c) Mittel zur Verhinderung von Quetsch- und Scherstellen oder unbeabsichtigtem Umkippen von Gütern, die auf dem Verbindungsblech stehen, erfordern, z. B. durch Verwendung einer Druckbegrenzungseinrichtung in einem Hydrauliksystem, es sei denn, die Bedienelemente sind mit selbsttätiger Rückstellung und so angeordnet, dass die Bedienperson während des gesamten Betriebs freie Sicht auf das Verbindungsblech hat;
- d) verriegelt sein, um jeglichen Betrieb der Plattform zu verhindern, es sei denn, das klappbare Verbindungsblech ist vertikal angeordnet (siehe Bild 10);
- e) über Bedienelemente verfügen, die hinsichtlich ihrer Funktion eindeutig gekennzeichnet sind und nicht mit den Funktionen des Hubtisches verwechselt werden können (siehe Anhang F);
- f) sich beim Absenken um die Waagerechte drehen können, um sicherzustellen, dass die Spitze des klappbaren Verbindungsblechs mit der Haltestelle in Berührung kommt (siehe Bild 10);
- g) eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 0,15 m/s am Ende des klappbaren Verbindungsblechs auch unter Fehlerbedingungen nicht überschreiten. Im Falle einer Störung im System ist die Bewegung zu stoppen, bevor die Geschwindigkeit 0,25 m/s überschreitet.



Legende

- 1 Fahrzeug-Ladefläche
- 2 Verbindungsblech
- 3 ortsfeste Zugangsstellen

Bild 10 — Positionen des klappbaren Verbindungsblechs bei abgesenktem und angehobenem Hubtisch

4.4.8 Flexible trennende Schutzeinrichtungen

Falls erforderlich (siehe 4.4.3), muss der Fahrbereich unterhalb der Plattform durch flexible trennende Schutzeinrichtungen, z. B. Rollos, Faltenbälge oder Maschendrahtvorhänge, die sich bei der Bewegung der Plattform ausdehnen und zusammenziehen, vor dem Zugang geschützt werden.

Die Abstände zwischen benachbarten Abschnitten flexibler Schutzeinrichtungen dürfen 100 mm nicht überschreiten. Der horizontale Abstand zwischen den flexiblen trennenden Schutzeinrichtungen und der Grubenkante darf zu keinem Zeitpunkt mehr als 200 mm betragen, wenn ein Absturzrisiko von mehr als 0,5 m, aber weniger als 1,6 m besteht. Wenn das Risiko, in die Grube zu fallen, mehr als 1,6 m beträgt, sind starre trennende Schutzeinrichtungen erforderlich.

Flexible Schutzeinrichtungen gelten nur in nicht-öffentlichen Bereichen als ausreichender Schutz vor einem Sturz in die Grube, da sie eine visuelle Warnung vor der Gefahr eines Sturzes in die Grube bieten und gleichzeitig verhindern, dass Personen leicht Zugang zur Unterseite der Plattform erhalten.

4.4.9 Abweiser

Wenn bewegliche Teile des Hubtisches innerhalb der in 4.3.1.2 und 4.3.1.3 angegebenen Mindestsicherheitsabstände an festen, nicht geschützten Vorsprüngen vorbeilaufen und wenn die Bedienperson von einem Fernbedienungsstand mit Stellteilen mit selbsttätiger Rückstellung freie Sicht auf den Gefahrenbereich hat, dürfen alle Vorsprünge durch Abweiser in einem Winkel von nicht mehr als 30° zur Vertikalen, die einen Abstand von 120 mm für Hände oder Füße vorsehen, geschützt werden (siehe Bild 11).

Maße in Millimeter

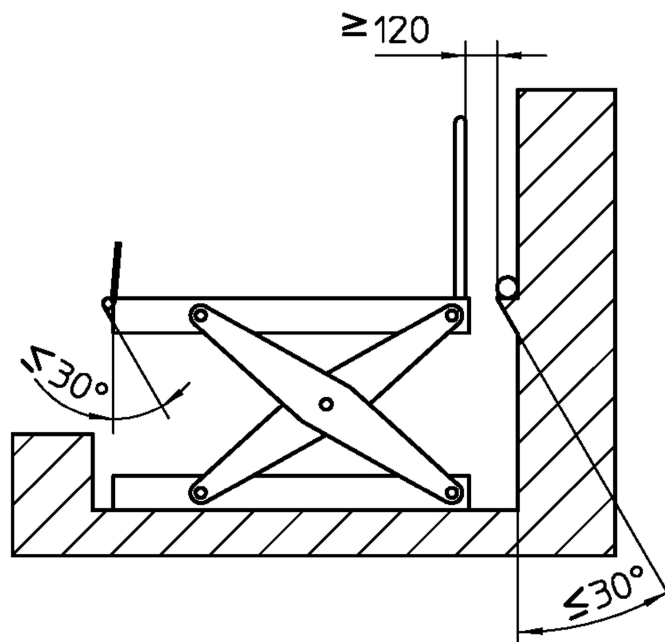


Bild 11 — Anforderungen an den Abweiser

4.5 Gestaltung der Plattform

4.5.1 Allgemeines

Plattformen, die von Personen betreten werden, müssen mit einer rutschhemmenden Oberfläche ausgestattet sein (z. B. Tränenprofil, Trittlech, sandgestrahlte Oberfläche, Anti-Rutsch-Matten). Wenn die Oberfläche Öffnungen aufweist, z. B. Streckmetall, darf es nicht möglich sein, eine 15 mm-Kugel durch einen Spalt zu führen.

Plattformen, die für die Aufnahme von Lasten auf Rädern oder von rollenden Lasten ausgelegt sind, müssen profiliert sein oder über eine Einrichtung verfügen, beispielsweise Radstopper, die ein unbeabsichtigtes Abrollen der vorgesehenen Last während der Bewegung verhindert. Diese Einrichtung darf sich nur dann lösen, wenn sich die Plattform in einer sicheren Position befindet, um den Transfer der Last zu ermöglichen. Ist die Einrichtung abnehmbar oder handbetätigt, so muss sie elektrisch verriegelt sein.

Wenn die Plattform Teil des Fußbodens an einer Haltestelle bildet und wenn sie befahrbar ist, ist ein Fußgängerzugang vorhanden oder sie unterstützt eine Last, siehe 4.2.3.

Wenn eine Plattform oder Teile davon so gestaltet sind, dass sie gekippt werden können, muss der Hubtisch über eine automatische und fest eingebaute Technik verfügen, die verhindert, dass die vorgesehene Last oder ein Teil davon unbeabsichtigt von der Plattform fällt, wenn sie gekippt wird.

Wenn sich die Plattformoberfläche oder ein Teil davon (z. B. ein Drehtisch) drehen kann und begehbar ist, muss eine Einrichtung wie z. B. eine Bremse oder ein Sicherungsstift vorhanden sein, die/der eine unbeabsichtigte Drehung verhindert.

Die Plattform muss aus nicht brennbaren Materialien bestehen, d. h. aus Materialien, die nach dem Entfernen der Zündquelle keine Flamme aufrechterhalten.

4.5.2 Anschlagpunkte

Bei Bedarf, z. B. auf einer ungesicherten Seite einer Arbeitsbühne, ist ein (sind) Anschlagpunkt(e) für die Verbindung von persönlichen Absturzsicherungssystemen vorzusehen. Die Anschlageinrichtung(en), der (die) Anschlagpunkt(e) und der (die) bewegliche(n) Anschlagpunkt(e) müssen so ausgelegt sein, dass die persönliche Schutzausrüstung aufgenommen werden kann und sichergestellt ist, dass sich eine korrekt verbundene persönliche Schutzausrüstung nicht unbeabsichtigt lösen kann.

Alle Anschlagpunkte, die als Teil eines Fallschutzsystems verwendet werden, müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

- a) Es müssen genügend Anschlagpunkte für die vorgesehene Anzahl von Personen auf der Plattform vorhanden sein. Mehrere Personen dürfen sich an einem einzigen Anschlagpunkt anschlagen, wenn dieser dafür ausgelegt ist;
- b) freiliegende Kanten oder Ecken müssen entweder mit einem Radius von mindestens 0,5 mm oder mit einer 45°-Fase entschärft werden;
- c) sie dürfen sich nicht mehr als 750 mm über dem Boden der Arbeitsplattform befinden.

Bei einer Einzelperson muss jeder Anschlagpunkt einer statischen Kraft von 3 kN standhalten können, ohne die Bruchfestigkeit zu erreichen. Bei Anschlagpunkten, die für mehr als eine Person ausgelegt sind, muss die erforderliche Festigkeit (d. h. die statische Kraft) mit der Anzahl der Personen multipliziert werden. Diese Festigkeitsanforderung gilt nur für den Anschlagpunkt und seine Befestigung am Hubtisch in allen möglichen Lastrichtungen und wird bei der Standsicherheitsberechnung nicht berücksichtigt.

4.6 Ebenen und Abstände von festen Haltestellen

4.6.1 Die vertikale Toleranz zwischen dem Boden der Plattform und einer festen Haltestelle muss so gering wie möglich sein. Es wird anerkannt, dass die Toleranz aufgrund der Vielfalt der Produkte und Anwendungen nicht durch diese Norm vorgeschrieben werden kann und zwischen Hersteller und Benutzer vereinbart werden sollte. Wenn der Höhenunterschied zu einer Stolpergefahr führt, muss ein Informations-/Sicherheitsschild (siehe Anhang E) in der Nähe des Zugangs angebracht werden. Zusätzliche Informationen sind entsprechend den Anforderungen in 6.2 (Betriebsanleitung) bereitzustellen.

4.6.2 Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um den horizontalen Abstand zwischen der Plattform und der Haltestelle beim Be- und Entladen an einer festen Haltestelle auf weniger als 30 mm zu begrenzen.

4.7 Antriebssystem

4.7.1 Allgemeines

Der maximale Fahrweg der Plattformen ist durch mechanische Anschläge zu begrenzen. Hydraulikzylinder erfüllen diese Anforderung, wenn sie für diesen Zweck ausgelegt sind.

4.7.1.1 Wenn ein manueller Antrieb, z. B. Hebel oder Handpumpe, zur Betätigung des Hubtisches verwendet wird, darf die am Ende des Griffs gemessene Betätigungskraft am vorgesehenen Handgriff beim Anheben der Nennlast nicht mehr als 200 N betragen, wenn die Betätigung nach den Anweisungen des Herstellers erfolgt.

Dieser Wert (200 N) darf bei Fußbetätigung auf 300 N erhöht werden (siehe Anhang C für Kraftmessverfahren).

4.7.1.2 Das Versagen aufgrund von Knicken ist mit einem Mindestsicherheitsfaktor von 3 zu berücksichtigen, z. B. bei Hydraulikzylindern, Gewindetrieben usw. Dies gilt nur für mechanische Komponenten.

4.7.1.3 Im Falle eines Ausfalls muss eine Notabsenkungssystem vorgesehen werden, wenn Personen auf der Hubplattform gefangen sein könnten, ohne dass es eine andere Möglichkeit zur sicheren Rettung gibt, oder wenn der Hubtisch aus Gründen der Gebäude-/Anlagensicherheit abgesenkt werden muss. Jede verwendete Einrichtung darf die bedienende Person nicht gefährden, sodass z. B. ein Batterie-Backup-System oder Ähnliches als Alternative zu jeder manuellen Lösung eingesetzt werden könnte.

Sofern Notabsenkungsvorrichtungen vorhanden sind, müssen sie als Totmann-Steuerung ausgeführt sein. Diese Einrichtungen müssen an einer sicher zugänglichen Stelle angebracht sein und dürfen sich nicht unbefugt betätigen lassen.

Wenn eine sichere Rettung an der unteren Haltestelle nicht möglich ist, sollte in Erwägung gezogen werden, die Plattform im Notfall, z. B. mithilfe einer Handpumpe, auf eine obere Haltestelle anzuheben.

Jede andere Funktion, z. B. hydraulische Verbindungsbleche oder Niveausicherungen (4.7.1.4), muss möglicherweise außer Kraft gesetzt werden, um die Notabsenkung sicherzustellen.

4.7.1.4 Alle für Personen zugängliche Hubtische, die eine feste Haltestelle mehr als 3 m über der untersten Haltestelle anfahren und diejenigen, die Lasten übertragen, die zu Ein- oder Ausfederungen der Plattform führen, die die in 4.2.2 festgelegten Toleranzen überschreitet, müssen mit einer Niveausicherung ausgestattet sein, die automatisch ausgelöst wird, wenn sich die Plattform in der Nähe der oberen Haltestelle befindet, um Durchbiegung oder ein unkontrolliertes Absinken der Plattform im Falle eines Versagens zu verhindern. Sie muss in der Lage sein, die Plattform mit ihrer Nennlast und mit jeder zu erwartenden Überlast zu tragen und den Massen und Kräften, die durch die Lastübertragung einschließlich der Be- und Entladeeinrichtung erzeugt werden, zu widerstehen.

Die Niveausicherung muss die Plattform bei Stromausfall in einem Bereich von 0 mm bis 500 mm unter der oberen Haltestellenebene halten, um die Absturzgefahr zu verringern. Die Sicherheitseinrichtung darf mechanisch mit Positionsüberwachung, z. B. durch ein Verriegelungsbolzensystem, oder nicht mechanisch, z. B. durch

ein Hydraulikventilsystem, sein. Jedes Steuerungssystem muss die Anforderungen des Performance-Level PLr = d nach EN ISO 13849-1:2023 erfüllen.

Je nach Anwendung sollte die Verwendung eines zusätzlichen Nachstellsystems in Betracht gezogen werden, um den Hubtisch während des normalen Betriebs auf dem Niveau der Haltestelle zu halten, wenn die Niveausicherung es dem Hubtisch noch ermöglicht, sich von der Haltestelle wegzubewegen, was zu Betriebsgefahren führen kann.

Das Ansprechen der Niveausicherung oder das Arbeiten eines Nachnivelliersystems sollte nicht zu einer anderen Gefahr führen. Zudem gilt:

- 1) Die maximale Reichweite der Niveausicherung und/oder des Nachnivelliersystems sollte überprüft werden, wenn nach außen öffnende Türen auf der Plattform montiert sind und mit der Haltestelle kollidieren könnten.
- 2) Diese Niveausicherung darf, wenn sie mechanisch ist, als Abstützeinrichtung für Wartungszwecke verwendet werden und erfüllt die Anforderung von 4.10.3, sofern die Verwendung in den Wartungs- und Prüfanweisungen beschrieben ist (siehe 6.5).
- 3) Wenn keine Niveausicherung zum Schutz vor einer Durchbiegung der Plattform erforderlich ist, darf ein selbstschließendes und verriegelndes Torsystem in Betracht gezogen werden, um dem Absturzrisiko entgegenzuwirken, falls sich der Hubtisch bei Energieausfall vom Haltestellenniveau nach unten wegbewegt.
- 4) Wenn die angehobene Plattform Teil eines Fußbodens ist, z. B. bei Querverkehr, muss die Niveausicherung mechanisch sein (z. B. mechanische Verriegelungsbolzen oder eine Sperrklinkeneinrichtung).

4.7.1.5 Hubtische, die durch menschliche Kraft angetrieben werden (z. B. mit Hand-/Fußpumpe), bei denen die Bedienperson freie Sicht auf den Hubtisch hat und die Absenkgeschwindigkeit auf maximal 50 mm/s begrenzt ist, und bei denen das Absenken mit (Totmann) Haltefunktion erfolgt, sind die Sicherheitsleiste oder extern betätigte Rückschlagventile nicht erforderlich.

4.7.1.6 Belastungsbegrenzung

4.7.1.6.1 Allgemeines

Alle Hubtische der Kategorien 1, 3 und 4, die

- eine feste Haltestelle von mehr als 1,6 m über der untersten Haltestelle bedienen und
- Personen befördern oder
- deren Nennlast 1000 kg übersteigt

müssen mit einer Einrichtung, z. B. einem Druckschalter oder Wägezellen, ausgestattet sein, um eine Bewegung von der oberen festen Haltestelle weg zu verhindern, wenn eine Überlast festgestellt wird.

ANMERKUNG Das Betreten der Plattform zum Be-/Entladen wird nicht als mitfahrende Bedienperson oder mitfahrende Person betrachtet.

Bei Hubtischen der Kategorien 2, 5 und 6, bei denen die Last definiert ist oder bei denen der Hubtisch keine oberen Haltestellen bedient, ist diese Einrichtung nicht erforderlich, da keine Gefahr einer Überlast besteht.

Es wird anerkannt, dass bei hydraulischen Hubtischanlagen, bei denen sich der Betriebsdruck während der gesamten Hubbewegung ändert, das von der Lastkontrolleinrichtung abgegebene Signal bei bestimmten festen Haltestellen aufgrund von Hysterese, Reibung usw. variiert. Folglich muss die Lastkontrollrichtung auslösen, wenn der Hubtisch um maximal 40 % der Nennlast überlastet ist; der Wert sollte jedoch so weit wie möglich auf

10 % reduziert werden. Die Plattform, die Tragkonstruktion und die Sicherheitseinrichtung nach 4.7.1.44.7.1.5 müssen die zu erwartende Überlast aushalten können. Dies ist nach Anhang A ohne Versagen zu prüfen.

Bei nichthydraulischen Systemen oder wenn die Lastkontrolleinrichtung eine Wägezelle oder Ähnliches ist, die eine höhere Genauigkeit ermöglicht, sollten die 40 % der Nennlast so nah wie möglich auf die 10 % reduziert werden.

Die Überlastsensoreinrichtung darf während der Bewegung der Hubplattform deaktiviert werden.

In der Betriebsanleitung muss gefordert sein, dass der Anlagenverantwortliche und der Benutzer die möglichen Gefahren, die mit der Überlast des Hubtisches verbunden sind, bewerten und geeignete Maßnahmen nach 6.3.1.3 treffen.

4.7.1.6.2 Bei der Auslegung aller Hubtische mit Lastkontrolle sind folgende Bedingungen zu berücksichtigen:

- a) Wenn der Hubtisch auf mechanischen Anschlägen in der unteren Haltestelle ruht und es sich nicht um eine Totmannsteuerung handelt oder wenn der Hubtisch auf einer Niveausicherung auf der oberen Haltestelle ruht (4.7.1.4), könnte es notwendig sein, den Hubtisch einige Sekunden zu verfahren, gegebenenfalls ohne die Niveausicherung zu deaktivieren, und dann anzuhalten, um eine Überlastung zu prüfen.
- b) Wird eine Überlast erkannt, muss an oder von jeder/m Steuerpult/-Station ein Signal wahrgenommen werden, das den Benutzer (Bedienperson oder befugtes Personal) vor dem Überlastzustand warnt, und es darf nur möglich sein, die Plattform wieder in die feste Haltestelle zurückzubringen.

Jedes akustische Signal, das einen Überlastzustand anzeigt, darf nicht weniger als 75 dB (A) und muss mindestens 10 dB (A) höher als der Umgebungslärmpegel sein, ohne 110 dB (A) zu überschreiten. Wenn die obige Anforderung nicht erfüllt werden kann, ist eine optische Anzeige erforderlich.

- c) Ist keine Überlastung festzustellen, darf die Niveausicherung gelöst werden und der Hubtisch kann seine normale Bewegung fortsetzen.

4.7.2 Hydraulisches Antriebssystem

4.7.2.1 Das Hydrauliksystem muss die Anforderungen der EN ISO 4413:2010 erfüllen.

4.7.2.2 Alle Hydraulikzylinder, Rohre und Armaturen müssen so ausgelegt sein, dass sie ohne bleibende Verformung einem statischen Druck in Höhe des 2-fachen maximalen Arbeitsdruckes widerstehen.

4.7.2.3 Alle Hydraulikschläuche und deren Anschlussteile müssen für einen Berstdruck von mindestens dem dreifachen maximalen Arbeitsdruck ausgelegt sein.

4.7.2.4 Alle Komponenten des Hydrauliksystems mit Ausnahme von Zylindern, Rohren, Schläuchen und Anschlussteilen müssen mindestens für den maximalen Druck ausgelegt sein, dem sie ausgesetzt werden, einschließlich einer vorübergehenden Erhöhung der Drücke, die für die Durchführung der Überlastprüfung erforderlich ist.

4.7.2.5 Um zu verhindern, dass der Hubtisch bei einer Überlast aus der untersten Position angehoben werden kann, und um die hydraulischen Bauteile vor hohem Druck zu schützen, muss in allen Systemen ein Druckbegrenzungsventil vorhanden und so angeordnet und eingestellt sein, dass nicht mehr als 110 % des maximalen Arbeitsdruckes erreicht werden kann. Sofern dieses Ventil einstellbar ist, muss die Einstellung die Benutzung von Werkzeugen erfordern. Es muss so angeordnet sein, dass die Plattform nicht unkontrolliert absinken kann, wenn eine Überlast auf die angehobene Plattform aufgebracht wird. Wenn die Nennlast um mehr als den

größeren Wert von entweder 100 kg oder 10 % der Nennlast überschritten wurde, darf es nicht möglich sein, die Plattform aus ihrer vollständig abgesenkten Position anzuheben.

Wenn es aufgrund eines sehr niedrigen Systemdrucks nicht möglich ist, die 100 kg oder 10 % der Nennlast zu erreichen, müssen andere Lösungen, z. B. Drucksensoren, verwendet werden.

4.7.2.6 Es darf nicht möglich sein, dass die Hydraulikflüssigkeit aus den Zylindern abfließt, wenn das Absenken der Plattform blockiert ist und die Absenksteuerung weiterhin betätigt wird.

4.7.2.7 Die Auslegung des Hydrauliksystems muss es ermöglichen, eingeschlossene Luft zu entlüften.

4.7.2.8 An allen Hydraulikkreisen muss es leicht möglich sein, eine Einrichtung zur Messung des Hydraulikdrucks im Kreis anzuschließen. Die Art und Weise des Anschlusses dieser Einrichtung muss in den Wartungs- und Prüfanweisungen (siehe 6.5.9) angegeben werden.

4.7.2.9 Bei hydraulischen Systemen mit gasbeladenen Speichern müssen Mittel vorgesehen werden, um den Flüssigkeitsdruck automatisch zu entlüften oder den Speicher im drucklosen Zustand des Systems zwangsgesteuert zu isolieren.

4.7.2.10 Der Hubtisch sollte gegen unbeabsichtigtes Absenken bei Stromausfall gesichert sein.

4.7.2.11 Alle Hubtische in öffentlichen Bereichen oder Hubtische mit einem Vertikalhub von mehr als 1,6 m oder bei denen die Höhe zwischen der unteren Haltestelle und der Unterseite der Plattformschürze größer als 1,6 m ist, müssen mit einem extern betätigten Rückschlagventil an dem/den Zylindern in Kombination mit einer Rohrbruchsicherung oder einem Durchflussregelventil ausgestattet sein.

Beträgt der vertikale Hub weniger als oder genau 1,6 m oder ist die Höhe zwischen der unteren Haltestelle und der Unterseite der Plattformschürze weniger als oder genau 1,6 m, so ist eine Rohrbruchsicherung in einem nicht-öffentlichen Bereich erforderlich.

Sind hydraulisch angetriebene Hubtische mit einer Rohrbruchsicherung ausgestattet, müssen sie ein unbeabsichtigtes Absenken der Plattform innerhalb von 100 mm oder bevor die Absenkgeschwindigkeit der Plattform die in 4.3.3.2 definierte Höchstgeschwindigkeit erreicht, verhindern.

Werden bei hydraulischen Hubtischen mit Mehrzylinderantrieb Rohrbruchsicherungen zum Anhalten der Plattform verwendet, so darf kein Hydraulikzylinder um mehr als 100 % des maximalen Arbeitsdrucks überlastet werden können (z. B. durch Verwendung eines Ausgleichsventilsystems). Diese Rohrbruchsicherung braucht nicht direkt am Zylinder befestigt zu werden, sofern zwischen Ventil und Zylinder ausschließlich starres Stahlrohr mit Klemmverschraubungen verwendet wird. Wenn der Hubtisch von mehr als einem Zylinder angetrieben wird, müssen bei Ausfall eines Zylinders der (die) verbleibenden Zylinder in der Lage sein, den Hubtisch mit seiner Nennlast ohne Ausfall zu tragen, aber es ist nicht erforderlich, dass er (sie) die Plattform anhebt (anheben). Unter Versagensbedingungen muss die Plattform mit einer Neigung von höchstens 5° waagrecht bleiben.

4.7.2.12 Es muss möglich sein, den korrekten Ölstand im Tank zu überprüfen. Dies kann mithilfe eines Schauglases am Tank oder eines Peilstabs geschehen, der den Mindestflüssigkeitsstand für eine bestimmte Plattformhöhe anzeigt. Alternativ kann die Überwachung durch das Steuerungssystem mithilfe von Füllstandsensoren erfolgen.

4.7.2.13 Bei automatischen Steuerungssystemen sind Mittel vorzusehen, die eine Überhitzung des Hydrauliköls verhindern, z. B. Temperatursensoren oder ein größeres Öltankvolumen.

4.7.2.14 Jedes Hydrauliksystem muss über Mittel zur Gewährleistung des für den sicheren Betrieb des Systems und seiner Komponenten erforderlichen Flüssigkeitsreinheitsgrades verfügen (z. B. ein Ansaugfilter).

4.7.3 Mechanische Antriebssysteme

4.7.3.1 Allgemeines

An allen Hubtischen ist eine Sicherheitseinrichtung (z. B. Schlaffseil-/kettenschalter) anzubringen, die den Antriebsmotor bei Schlaffheit oder Bruch des Seils, der Kette oder des Riemens stoppt und im Stillstand hält. Die Sicherheitseinrichtung muss den folgenden Anforderungen entsprechen:

- EN 60947-5-1:2017 für mechanische Schalter oder,
- EN IEC 60947-5-2:2020 für Näherungssensoren oder,
- EN 60947-5-3:2013 für Näherungssensoren mit definiertem Verhalten unter Fehlerbedingungen.

4.7.3.2 Mechanische Antriebe müssen daran gehindert werden, die obere und untere physikalische Grenze des Mechanismus zu erreichen, indem die Antriebskraft vor einer bleibenden Verformung abgeschaltet wird. Wenn Schalter für diesen Überfahrschutz verwendet werden, müssen sie aus einem mechanischen Endschalter oder Näherungssensor bestehen, der keine weitere Bewegung zulässt und nur bei Ausfall des normalen Positionierungssystems verwendet werden soll. Der Überfahrschutz für den unteren Grenzwert kann durch die Verwendung der oben genannten Sicherheitseinrichtung nach 4.7.3.1 realisiert werden.

4.7.3.3 Hubtische, bei denen der Fahrbereich unterhalb der Plattform nicht ausreichend gegen den Zugang abgeschirmt ist und die für die Beförderung einer Person bestimmt sind, müssen mit einer Absturzsicherung versehen sein. Diese Absturzsicherung darf ein Hydraulikzylinder, ein mechanisches Klinken- oder Fangsystem (z. B. ein Übergeschwindigkeitsbegrenzer) oder ein redundantes System sein. Eine bauartbedingt sichere Antriebseinheit (z. B. ein Doppelmotor-/Doppelbremssystem) darf in Verbindung mit Fehlerausschlüssen (nach EN ISO 13849-1:2023) für die übrigen Komponenten im Antriebsstrang verwendet werden. Diese Einrichtung muss den Hubtisch im Falle eines Bruchs eines lasttragenden Teils ohne dauerhafte Verformung der tragenden Komponenten innerhalb von 100 mm über den gesamten Hub stoppen, sofern es sich nicht um ein strukturelles Versagen handelt. Wird der Hubtisch bei einer überhängenden Last (z. B. Schubplattenanlage oder FTS) verwendet und besteht die Gefahr, dass sich Personen in die Last (z. B. eine Fahrzeugkarosserie) hineinbeugen oder unter der Last stehen, so ist der Hubtisch zum Schutz des Unterkörpers innerhalb von maximal 50 mm und zum Schutz des Oberkörpers innerhalb von maximal 10 mm anzuhalten. Eine häufige und regelmäßige Prüfung der Absturzsicherung muss möglich sein – das Prüfverfahren muss in der Wartungs- und Prüfanleitung beschrieben werden (siehe 6.5).

4.7.3.4 Wenn der Hubtisch nicht durch die Einbauposition sicher ist und von einem regelbaren Antriebssystem, z. B. einem Antrieb mit variabler Frequenz, angetrieben wird, muss er die folgenden Anforderungen von EN 61800-5-2:2017 erfüllen:

- Sicheres Positionieren ist erforderlich (SLP)
- Sichere Geschwindigkeit ist erforderlich (SLS)

4.7.3.5 Alle Antriebe müssen mit einem Bremssystem ausgerüstet sein. Das Bremssystem muss automatisch betätigt werden, wenn der Antrieb nicht mehr Energie beaufschlagt. Dieses Bremssystem muss sicherstellen, dass die beladene Plattform unter jeglichen Betriebsbedingungen einschließlich eines Ausfalls der Energie in jeder Position angehalten und gehalten werden kann. Ein unbeabsichtigtes Lösen dieser Einrichtung darf nicht möglich sein.

4.7.3.6 Alle zum Heben verwendeten Antriebe müssen formschlüssig sein (z. B. Getriebe/Kettenantrieb). Reibantriebe (z. B. Reibkupplungen) dürfen nicht verwendet werden.

4.7.3.7 Alle Hubtische mit mechanischem Antriebssystem müssen mit einer Einrichtung ausgestattet sein, die nur ein Motordrehmoment von 140 % des Motordrehmoments zulässt, das beim Anheben der Nennlast entsteht.

4.7.4 Seiltriebe

4.7.4.1 Seiltriebe müssen in Übereinstimmung mit den in ISO 2408:2017, ISO 4301-1:2016 und ISO 16625:2013 enthaltenen Berechnungsmethoden, ausgenommen der nachfolgenden Bestimmungen, dimensioniert sein.

Der Sicherheitsfaktor, der sich aus der Summe der garantierten Mindestbruchlast aller Seile, Seilenden und Seilverbindungen geteilt durch die maximale statische Last ergibt, darf nicht kleiner als 10 sein für Hubtische, die für das Mitfahren von Bedienpersonen bestimmt sind und nicht kleiner als 5 für andere Hubtische.

Hubtische, die für das Betreten von Bedienpersonen und/oder befugten Personen bestimmt sind, müssen mit mindestens 2 unabhängigen Tragseilen mit eigenen Verankerungen ausgerüstet sein.

Es muss eine Einrichtung vorhanden sein, durch die eine ungefähr gleiche Spannung in allen tragenden Seilen sichergestellt wird. Bei eingeschorenen Seilen muss die Zahl der unabhängigen Seile und nicht die Zahl der Stränge betrachtet werden.

4.7.4.2 Das Verhältnis zwischen Trommel- oder Rollendurchmesser zum Durchmesser des Drahtseiles darf niemals kleiner als 18 : 1 sein. Es müssen immer mindestens 2 Windungen des Seiles auf der Trommel verbleiben.

Es muss verhindert sein, dass sich das Seil auf der Trommel verwickeln kann (z. B. durch das Vorsehen einer einzigen durchgehenden, spiralförmigen Seilrille).

Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, die verhindern, dass das Drahtseil die Enden der Trommel verlässt, z. B. Flanken mit einer Mindesthöhe des doppelten Drahtseildurchmessers über der höchsten Seillage.

4.7.4.3 Bei Seilrollen müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

4.7.4.3.1 Die Rillen müssen rund sein und einen Radius aufweisen, der nicht mehr als 7,5 % und nicht weniger als 5 % über der Hälfte des Nenndurchmessers des Drahtseiles liegt. Die Tiefe darf nicht kleiner als das 1,5-Fache des Nenndurchmessers des Drahtseiles sein.

4.7.4.3.2 Seilrollen, bei denen die Drahtseile aufwärts führen, müssen gegen das Eindringen von Fremdkörpern geschützt sein.

4.7.4.3.3 Es müssen wirksame Maßnahmen ergriffen sein, um zu verhindern, dass die Drahtseile ihre Rillen verlassen.

4.7.5 Zugkettenantriebe

Wenn Zugketten als Tragmittel genutzt werden, dürfen nur Flyer- oder Rollenketten verwendet werden. Diese müssen entsprechend dimensioniert sein:

- ISO 4347:2015 für Flyerketten und
- ISO 606:2015 für andere Typen.

Der Sicherheitsfaktor, der sich aus der garantierten Mindest-Bruchlast aller Ketten geteilt durch die maximale statische Last ergibt, darf nicht kleiner als 8 sein für Hubtische, die für das Mitfahren von Bedienpersonen und befugten Personen bestimmt sind, und nicht kleiner als 4 für andere Hubtische.

Hubtische, die für die Beförderung von Bedienpersonen und/oder befugten Personen bestimmt sind, müssen mindestens zwei unabhängige Haltekettens mit eigenen Verankerungen haben.

Bei eingesicherten Ketten ist die Anzahl der zu berücksichtigenden Ketten die Anzahl der unabhängigen vollen Kettenlängen und nicht die Anzahl der Stürze.

4.7.6 Schubkettentriebe

4.7.6.1 Wenn zur Übertragung der Antriebskraft eine Schubkette benutzt wird, muss diese direkt von unten gegen den Plattformaufbau drücken, d. h. nicht gezogen werden. Der Scheren- oder Stützmechanismus muss die Plattform führen und die Last auf die Kette verteilen.

4.7.6.2 Der Kopf der Schubkette an der Hebebühne oder dem Mechanismus muss formschlüssig verriegelt sein oder durch einen Sicherheitsschalter oder -sensor nach EN 60947-5-1:2017 oder EN 60947-5-3:2013 überwacht werden.

4.7.6.3 Die Lebenserwartung der Schubkette muss in den Wartungs- und Prüfanweisungen angegeben werden (siehe 6.5).

4.7.7 Spindeltriebe

Spindeln und Muttern müssen so ausgelegt sein, dass ihre Schubspannungen in keinem Fall $1/6$ der Zugfestigkeit des verwendeten Materials überschreiten. Alle anderen Teile müssen so ausgelegt werden, dass ihre Beanspruchung $\frac{1}{4}$ der Zugfestigkeit des Materials nicht überschreitet. Der Spindeltrieb muss so ausgeführt sein, dass eine Trennung der Plattform vom Spindeltrieb bei normaler Verwendung verhindert ist.

Die Anforderungen von 4.7.3.3 können erfüllt werden, wenn jede Spindel eine Tragmutter und eine unbelastete Sicherheitsmutter oder eine andere ständig aktive Sicherheitseinrichtung hat. Die Sicherheitsmutter darf nur belastet werden, wenn die Tragmutter versagt. Es darf nicht möglich sein, die Plattform anzuheben, wenn die Sicherheitsmutter belastet ist.

Der Nachlauf der Tragmutter muss durch einen Sicherheitsschalter oder Sensor nach EN 60947-5-1:2017 überwacht werden.

Die tragenden Muttern müssen eine für die Anforderungen der Hubkategorie geeignete Lebensdauer aufweisen. Sicherheitsmuttern sind nach der Lastkombination C2 in EN 1493:2022, Tabelle 3 zu berechnen.

Es muss auf einfache Weise möglich sein, den Verschleiß der Tragmutter festzustellen, ohne vorher größere Demontearbeiten, z. B. mehr als eine Abdeckung entfernen, durchführen zu müssen.

Spindeln müssen an beiden Enden mit mechanischen Einrichtungen oder Sicherheitsschaltern (siehe 4.10.1) versehen sein, die verhindern, dass Trag- oder Sicherheitsmuttern das Gewinde der Spindeln verlassen können.

Der Spindelwerkstoff muss eine höhere Verschleißfestigkeit als der Werkstoff der Tragmutter haben.

Bei Antrieben, die Kugelumlaufsysteme besitzen, gelten für die betreffenden Materialien andere Kriterien (gemäß den Anweisungen des Kugelsystemherstellers).

Kugelgewindespindeln und Kugelmutter sind als Komplettsystem und nicht als Einzelkomponenten zu montieren.

Gewindespindeln mit Kugelumlaufsystemen dürfen anstelle von Sicherheitsmuttern eine Fangvorrichtung nach mechanischen Antriebssystemen (4.7.3) verwenden.

4.7.8 Zahnstangen- und Ritzelantriebe

In jedem Zahnstangen- und Ritzelantrieb muss eine Antriebs- und ein Sicherheitsritzel vorhanden sein, um die Anforderungen von 4.7.3.3 zu erfüllen. Die Auslegungsschubspannungen in Zahnstangen und Ritzeln dürfen nicht höher als $1/6$ der Zugfestigkeit des verwendeten Materials sein. Zusätzlich zu den normalen Führungsrollen des Hubtisches müssen feste und wirksame Einrichtungen vorgesehen sein, um zu vermeiden, dass das Antriebs- oder Sicherheitsritzel aus dem Eingriff mit der Zahnstange gelangen kann. Diese Einrichtungen müssen sicherstellen, dass die axiale Bewegung des Ritzels derart begrenzt ist, dass mindestens $2/3$ der Zahnbreite

immer in Eingriff mit der Zahnstange sind. Sie müssen auch die radiale Bewegung des Ritzels aus seiner normalen Eingriffsposition heraus um mehr als $1/3$ der Zahntiefe verhindern.

Eine Sichtkontrolle der Ritzel muss ohne Demontage der Ritzel oder ohne größere Demontagearbeiten von tragenden Teilen des Hubtisches, z. B. mehr als eine Abdeckung entfernen, möglich sein.

4.7.9 Riementriebe

4.7.9.1 Werden Riemen (Flach- oder Zahnriemen) als Lastaufnahmemittel eingesetzt, muss es mindestens 2 unabhängig verstellbare Riemen geben.

4.7.9.2 Der Sicherheitsfaktor wird berechnet als die garantierte Gesamtbruchlast aller tragenden Riemen geteilt durch die berechnete maximale statische Riemenkraft über das gesamte Riemensystem einschließlich aller Befestigungen und:

- darf nicht weniger als 6 betragen, wenn „sicher durch die Einbauposition“ oder
- darf nicht weniger als 6 betragen, wenn nicht „sicher durch die Einbauposition“, aber mit einer Absturzsicherung versehen ist oder
- darf nicht weniger als 10 betragen, wenn nicht „sicher durch die Einbauposition“ und bei redundanten Systemen, z. B. Doppelmotor-/Doppelbremssystemen oder
- darf nicht weniger als 10 betragen, wenn Personen und/oder Bedienpersonen getragen werden.

Die Durchmesser aller Trommeln und aller Umlenkungen sind bei den Berechnungen zu berücksichtigen, da sich dies auf die Mindestbruchkraft der Riemen auswirkt.

4.7.9.3 Die Auslegung und die Bemessung der Flachriementriebe (z. B. Durchmesser der Trommel, Durchmesser der Rollen, auf der Trommel verbleibende Wicklungen) müssen nach den Empfehlungen der Flachriemenhersteller ausgewählt werden.

Wenn dies bei der Wartung oder Reparatur erforderlich ist, müssen Riemen in kompletten Sätzen und nicht nur einzeln gewechselt werden.

Die Lebenserwartung der Riemen ist vom Riemenhersteller anzugeben und in den Wartungs- und Prüfanweisungen (6.5) anzugeben.

4.7.9.4 Die Anbringung der Riemen an der Hubeinrichtung und der Wickelwelle muss eine gleichmäßige Lastverteilung sicherstellen und darf keine scharfen Kanten aufweisen, die die Riemen beschädigen können. Die Verankerung des Riemens muss den Anweisungen des Riemenherstellers entsprechen und durch einen praktischen Test überprüft werden (siehe Anhang A).

4.7.9.5 Die Führung der Riemen, soweit erforderlich, muss durch konvex geformte Wellen oder Abweisrollen zur Führung gegen Herabfallen erfolgen.

4.7.9.6 Die Drehrichtung der zum Anheben der Plattform erforderlichen Wickelwelle muss an sichtbarer Stelle an der Maschine markiert werden, um sicherzustellen, dass die Riemen korrekt angebracht sind, um zu verhindern, dass sich die Plattform in eine unerwartete Richtung bewegt.

4.7.10 Handantriebe

4.7.10.1 Betätigungseinrichtungen handbetriebener Hubtische müssen so eingerichtet sein, dass

- a) Kurbeln, Hebel oder Handräder unter Last nicht mehr als 15 cm, gemessen am größten Radius des Betätigungsorgans, zurückschlagen können (Rückschlagsicherung). Eine Rückschlagsicherung ist für Handräder nicht erforderlich, wenn diese als glatte, geschlossene Scheibenräder ohne zusätzliche Griffe ausgebildet sind;

- b) die Drehrichtung von Kurbeln bei allen Übersetzungen gleich bleibt;
- c) abnehmbare Kurbeln, Hebel und Handräder gegen Abgleiten und unbeabsichtigtes Abziehen von der Antriebswelle gesichert werden können, z. B. durch das Vorsehen von mechanischen Sicherungen wie Kugelschnäpper oder Sperrfedern;
- d) es nicht möglich ist, dass der Antrieb während eines Gangwechsels außer Eingriff kommt.

4.7.10.2 Wenn sowohl kraft- als auch handbetriebene Triebwerke für die gleiche Bewegung vorhanden sind (z. B. Überbrückung im Notfall) und dabei Verletzungsgefahr durch gleichzeitiges Betätigen beider Systeme besteht, so ist dies z. B. durch Verriegelungen, Absperr- oder Bypassventile zu verhindern.

4.8 Steuerungen

4.8.1 Der Bedienplatz muss der Bedienperson während der gesamten vertikalen Bewegung der Plattform und ihrer Last jederzeit freie Sicht auf die gefährlichen Teile der Plattform ermöglichen, oder es müssen Schutzmaßnahmen nach 4.4 vorgesehen werden.

Wenn die Position der Bedienperson nicht vom Hersteller festgelegt ist, siehe 6.4.8.

Bei Hubtischen, die für die Beförderung von Bedienpersonen und/oder befugten Personen bestimmt sind, muss Folgendes vorgesehen werden:

- eine Fläche von mindestens 0,5 m × 0,6 m für jede Bedienperson und/oder jede befugte Person;
- eine Steuereinrichtung, die der Bedienperson oder eine befugte Person von der Plattform aus in allen Hebe-positionen leicht und sicher erreichen kann (z. B. eine an der Plattform angebrachte Not-Halt-Taste).

Bei selbstfahrenden Hubtischen muss die Bedienperson freie Sicht auf die horizontale Bewegung des Hubtisches haben. Ist mehr als eine Bedienperson erforderlich, um diese Anforderung zu erfüllen, muss die Kontinuität sichergestellt werden.

Die Steuereinrichtungen müssen so konstruiert und angeordnet sein, dass sie für Bedienpersonen oder befugte Personen leicht erreichbar sind.

4.8.2 Sofern nicht „sicher durch die Einbauposition“ oder vollständig automatisch gesteuert müssen alle Steuerungen für die Bewegung der Plattform Steuerungen mit selbsttätiger Rückstellung sein.

Die Gefahrenbereiche automatisch programmgesteuerter Hubtische müssen mit geeigneten Schutzeinrichtungen positionssicher abgesichert werden (siehe 4.4.6).

Für automatisch gesteuerte Hubtische mit Indexierung, z. B. beim Stapeln von Blechen, müssen zusätzliche oder separate Risikobeurteilungen durchgeführt werden.

Nachnivelliersysteme, die dazu dienen, eine Plattform an einer festen Haltestelle zu halten, dürfen nicht als programmgesteuerte Hubtische angesehen werden.

Bei automatisch gesteuerten Anwendungen sollten Endbegrenzungen und/oder Fahrtzeitschalter in Betracht gezogen werden, um zu verhindern, dass der Hubtisch bei einem nicht erkannten Fehler ununterbrochen läuft.

4.8.3 Die Steuereinrichtungen, ausgenommen Hebel von Hand- oder Fußpumpen, müssen so gestaltet sein, dass das Betätigen des Stellteils und seine Anordnung mit der jeweiligen Steuerwirkung kohärent ist (siehe Anhang F).

4.8.4 Alle Steuereinrichtungen, mit Ausnahme der Not-Halt-Stellteile, müssen so gestaltet sein, dass unbeabsichtigtes Betätigen verhindert ist.

4.8.5 Jede Bedienungsstelle von kraftbetriebenen Hubtischen muss mit einer Not-Halt-Taste nach EN ISO 13850:2015, Kategorie 0, ausgestattet sein, die bei Betätigung alle Bewegungen des Hubtisches stoppt. Die Not-Halt-Funktion muss $PLr = c$ nach EN ISO 13849-1:2023 entsprechen. Wenn sich nur eine Bedienungsstelle auf der Plattform befindet, muss es mindestens ein zusätzliches Not-Halt-Stellteil geben, das sich nicht auf der Plattform und in einer gut zugänglichen Position befindet. Wenn diese Bedienungsstelle nicht vom Hersteller festgelegt wird, siehe 6.4.8 und 6.4.9.

Soll es berechtigten Personen ermöglicht werden, den Gütern während der Bewegung der Plattform zu folgen, und befindet sich der Steuerstand nicht auf der Plattform, so muss eine zusätzliche Not-Halt-Taste nach EN ISO 13850:2015, Kategorie 0, auf der Plattform angebracht werden.

Wenn die Not-Halt-Funktion durch Betätigung der auf der Plattform befindlichen Not-Halt-Einrichtung ausgelöst wurde, ist es zulässig, eine hilflose und/oder bewegungsunfähige Person auf der Plattform zu retten, indem die Not-Halt-Funktion vom Boden aus übersteuert/zurückgesetzt werden kann.

Während der Übersteuerung der Not-Halt-Funktion:

- muss ein zusätzlicher Satz von Bedienelementen an der untersten Haltestelle aktiv sein;
- müssen Bedienelemente der Plattform deaktiviert bleiben;
- müssen alle anderen Sicherheitsfunktionen/-einrichtungen aktiv bleiben.

Während des Rettungsmanövers ist es zulässig, entweder die Hauptstromversorgung oder eine Hilfsversorgung (z. B. Batterie-Backup) zu verwenden.

4.8.6 Alle Hubtische müssen mit einer Einrichtung ausgestattet sein, die eine unbefugte Benutzung verhindert, z. B. mit einem Schlüsselschalter oder dem Hauptstromtrennschalter, sofern dieser abschließbar ist und eine geeignete Anweisung in der Bedienungsanleitung (6.3) gegeben wird.

4.8.7 Wenn alternative Steuerungen an zwei verschiedenen Positionen angebracht sind, müssen sie so verdrahtet sein, dass nur eine Bewegung gleichzeitig ausgelöst werden kann, ausgenommen der Not-Halt.

Wenn Bedienpersonen auf der Plattform fahren sollen, muss ein Satz Bedienelemente auf der Plattform angebracht sein. Beim Betätigen der Bedienelemente auf der Plattform müssen die Bedienelemente an den Haltestellen (mit Ausnahme des Not-Halts) deaktiviert werden (z. B. durch einen Wahlschalter, einen Schlüsselschalter oder automatisch), bis sie durch eine absichtliche Handlung wieder aktiviert werden.

4.8.8 Wenn die Plattform für eine Neigung von mehr als fünf Grad aus der Horizontalen ausgelegt ist, darf sich die Bedienposition nicht auf der Plattform befinden.

4.8.9 Wenn es notwendig ist, mehrere Stellteile gleichzeitig für eine Bewegung des Hubtisches zu betätigen, reicht es aus, nur eines von ihnen gegen unbeabsichtigte Betätigung zu schützen.

4.8.10 Kann die Bedienperson oder die befugte Person auf der Plattform in einer Höhe von mehr als 1,6 m von einer festen Haltestelle eingeschlossen werden, müssen Mittel vorgesehen werden, um ihn zu retten oder ihm zu ermöglichen, einen Alarm an einen Ort zu senden, von dem Hilfe angefordert werden kann.

4.8.11 Im Normalbetrieb darf es nicht möglich sein, vor dem Abschalten des Steuerungssystems in den Gefahrenbereich eines programmgesteuerten Hubtisches einzutreten. Das Wiedereinschalten des Steuerungssystems muss verhindert werden, solange sich eine Person auf der Plattform oder im Gefahrenbereich befindet.

Um den Bedürfnissen von Reparatur und Wartung gerecht zu werden, dürfen solche programmgesteuerten Hubtische mit einem "Wartungsmodus" ausgestattet sein, der z. B. über einen Schalter oder ein separates Handbediengerät ausgewählt werden kann. Dieser Schalter muss mit einer Sicherheitseinrichtung (z. B. einem Code, einem Schlüssel) geschützt werden, um zu verhindern, dass unbefugte Personen, den Wartungs- oder Auto-

matikmodus einstellen. Die Wahl dieses Wartungsmodus muss alle normalen Bedienelemente außer den Not-Halt-Tasten unwirksam machen und dem Wartungssteuertableau die volle Kontrolle ermöglichen. Dieses Steuertableau muss ausgestattet sein mit:

- nur mit Stellteilen mit selbsttätiger Rückstellung, und;
- Not-Halt-Schalter, der der EN ISO 13850:2015 entspricht.

Wenn der programmgesteuerte Hubtisch in Verbindung mit anderen programmgesteuerten Maschinen eingesetzt wird, muss der Hersteller EN ISO 11161:2007 berücksichtigen.

4.8.12 Die Maschine darf bei Einschalten der Stromversorgung nicht unerwartet anlaufen und muss bei Stromausfall stillstehen.

4.9 Elektrisches System

4.9.1 Allgemeines

Die elektrische Ausrüstung von Hubtischen und der Anlage muss den Anforderungen von EN 60204-1:2018 und EN ISO 13849-1:2023 entsprechen.

Ein Hauptschalter muss an einer leicht zugänglichen Stelle angebracht sein. Es muss möglich sein, ihn in der isolierten Stellung mit einem Vorhängeschloss oder einem gleichwertigen Gegenstand zu sichern, um eine unbeabsichtigte Betätigung zu verhindern.

Für die Bereitstellung des Hauptschalters ist nicht unbedingt der Hersteller des Hubtisches verantwortlich. Der Hersteller des Hubtisches sollte den richtigen Nennwert für den Hauptschalter angeben.

Wenn der Hauptschalter nicht vom Hersteller bereitgestellt wird, siehe 6.4.7.

4.9.2 Schutzart

Wenn es für die Verhinderung des Eindringens von Wasser erforderlich ist, muss der Mindestschutzgrad von Gehäusen IP 54 nach EN 60529:1991 betragen. Die Hersteller müssen alle vorhersehbaren Einsatzbedingungen (z. B. andere Flüssigkeiten als Wasser und/oder Staub) berücksichtigen, die einen höheren Schutzgrad erfordern.

4.9.3 Batterien

Batterien müssen gegen Schäden durch Kurzschlüsse und gegen mechanische Beschädigungen geschützt sein. Die Trennung (Isolieren) der Batterie, d. h. das Unterbrechen der elektrischen Versorgung (z. B. beim Laden), muss leicht und ohne Einsatz eines Werkzeugs möglich sein.

Die Batterien müssen in einem belüfteten Raum fest angebracht werden. Die Batterien und/oder Batterieorte müssen so konstruiert und gebaut oder abgedeckt werden, dass eine Gefährdung von Personen durch Batteriesäure oder Säuredämpfe so gering wie möglich gehalten wird.

Unter Spannung stehende Teile und/oder Verbindungsstücke müssen mit Isoliermaterial abgedeckt werden. Es muss möglich sein, die Batterien leicht abzutrennen, z. B. durch eine Schnellkupplung oder durch einen zugänglichen Trennschalter.

4.10 Sicherheitseinrichtungen

4.10.1 Allgemeines

Alle Sicherheitseinrichtungen müssen so ausgeführt sein, dass sie nicht durch einfache Mittel (z. B. durch Verkeilen oder Blockieren) unwirksam gemacht werden können.

Alle Sicherheitsschalter müssen direkt wirkende Sicherheitsschalter mit zwangsöffnenden Kontakten (siehe EN 60947-5-1:2017) sein, die bei Betätigung betätigt und nicht gehalten werden.

Für andere als hydraulische Antriebe müssen Notendschalter am oberen Ende des Plattform-Hubweges vorhanden und so angeordnet sein, dass sie so dicht wie möglich am oberen Endanschlag schalten.

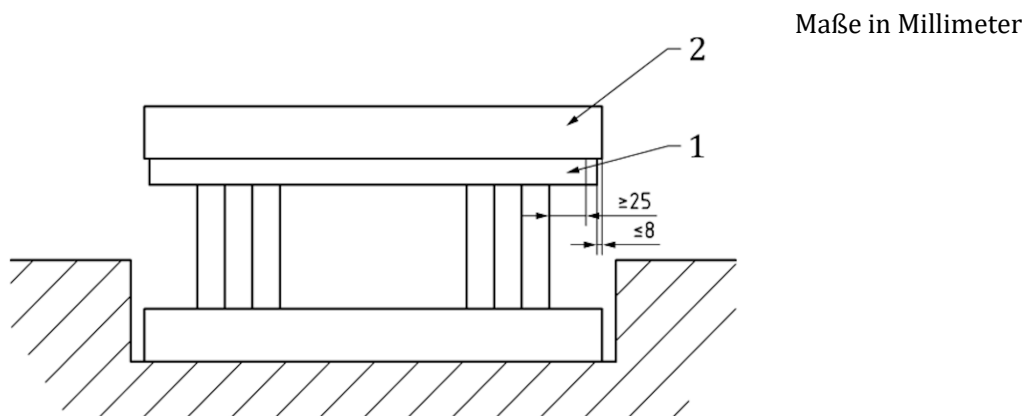
Notendschalter müssen entweder mechanisch betätigte zwangstrennende Schalter (siehe EN 60947-5-1:2017) oder Näherungsschalter mit bestimmtem Betriebsverhalten unter Fehlerbedingungen sein (siehe EN 60947-5-3:2013). Sie müssen, wenn sie betätigt worden sind, den Hubtisch abschalten und abgeschaltet halten.

Bei fahrbaren Hubtischen sind zusätzliche Sicherheitsanforderungen (siehe 4.11) zu berücksichtigen.

4.10.2 Schalteisen

Wenn an den Außenkanten der Plattformunterseite Schalteisen angebracht sind, müssen diese, wenn sie mechanisch betätigt werden, die Anforderungen der Norm EN ISO 13856-2:2013 erfüllen und Performance Level PLr = c nach EN ISO 13849-1:2023 entsprechen.

Es ist lediglich ein Abstand von 25 mm (für Finger) zwischen der Schalteise und dem Hubmechanismus innerhalb des durch die Einrichtung geschützten Bereichs einzuhalten. Die Außenfläche der Einrichtung darf nicht mehr als 8 mm von der Außenkante der Plattform entfernt sein, wie in Bild 12 dargestellt.



Legende

- 1 Schalteise
- 2 Lastplattform

Bild 12 — Anordnung einer Schalteise

Die Einrichtung muss so funktionieren, dass das sich bewegende Teil, das die Gefahr verursacht, zum Stillstand kommt, bevor es zu Verletzungen kommt. Sie darf keine weitere Gefahr verursachen.

Die Auslöseeinrichtung muss, wenn sie betätigt wird, die gesamte Abwärtsbewegung der Plattform anhalten und so lange angehalten lassen, bis die Abwärtssteuerung losgelassen, das Hindernis entfernt, die Einrichtung (entweder manuell oder automatisch) zurückgesetzt und die Abwärtssteuerung wieder betätigt wurde.

AOPD (z. B. Lichtschranken oder Lichtvorhänge), die EN IEC 61496-2:2020 entsprechen, dürfen nur in nicht-öffentlichen Bereichen verwendet werden und müssen die oben genannten Leistungsmerkmale erfüllen.

4.10.3 Unterstützung bei der Wartung

Mit allen Hubtischen ist eine Abstützeinrichtung zu liefern. Diese Einrichtung muss in der Lage sein, die Plattform mit ihrer Nennlast abzustützen und muss von einer Person aus einer sicheren Position eingesetzt werden

können. Die Abstützeinrichtung muss leicht zugänglich sein und entweder fest an der Ausrüstung oder Anlage angebracht oder an einem sicheren Ort für den Zugang des Wartungspersonals aufbewahrt werden.

Es kann notwendig sein, unter die Plattform zu greifen, um die Abstützeinrichtung einzulegen oder zu entfernen, aber es darf nicht notwendig sein, sich unter die Plattform hineinlehnen oder gänzlich hineinbegeben zu müssen, d. h. mit dem ganzen oder teilweisen Körper.

Es darf nicht möglich sein, die Abstützeinrichtung zu entfernen, es sei denn, die Plattform wird durch den Hubmechanismus oder durch andere Mittel (z. B. einen Kran) abgestützt.

Bei kraftbetriebenen Abstützeinrichtungen muss deutlich angezeigt werden, dass die Abstützeinrichtung richtig positioniert ist.

Die Niveausicherung nach 4.7.1.4, wenn mechanisch, darf als Abstützeinrichtung angesehen werden.

4.11 Zusätzliche Anforderungen für fahrbare Hubtische

4.11.1 Weder Bedienpersonen noch befugte Personen dürfen auf der Plattform oder einem Teil der Maschine fahren, wenn der Hubtisch horizontal bewegt wird.

Fahrbare Hubtische, die als Arbeitsbühne verwendet werden sollen, müssen der EN 280-1:2022 entsprechen.

4.11.2 Alle handbetriebenen fahrbaren Hubtische müssen mit einer Vorrichtung ausgestattet sein, die unbeabsichtigte Bewegungen des Hubtisches verhindert (z. B. Feststellbremse, Feststellfüße).

4.11.3 Selbstfahrende fahrbare Hubtische müssen mit einer automatischen Betriebsbremse für die horizontale Fahrbewegung ausgestattet sein, die normalerweise im Eingriff ist und nur kraftbetätigt gelöst wird. Der Betriebsbremse wird ebenfalls automatisch durch Loslassen der Fahrsteuerung und durch Unterbrechung der Stromversorgung aktiviert. Dies gilt unabhängig davon, ob die horizontale Bewegung von einer Bedienperson oder durch automatische Programmierung gesteuert wird. Die Aufrechterhaltung der Brems-(Halte-)wirkung darf nicht von einer erschöpfbaren Energiequelle abhängen.

Die Betriebsbremse muss so dimensioniert sein, dass sie einen mit Nennlast beladenen Hubtisch, der mit der vom Hersteller angegebenen Höchstgeschwindigkeit und einer um zwei Grad größeren Steigung als vom Hersteller angegebenen verfährt, sicher zum Stillstand bringen kann.

Fahrbare Hubtische müssen eine Feststellbremse haben, die so dimensioniert ist, dass sie einen mit Nennlast beladenen Hubtisch auf einer Neigung von zwei Grad größer als die vom Hersteller angegebene maximale Neigung halten kann. Diese Bremse darf die gleiche Bremse wie die Betriebsbremse sein.

Alternativ kann die Bremswirkung durch ein hydrostatisches Antriebssystem erzeugt werden, wenn dies eine gleichwertige Wirkung ergibt.

4.11.4 Bei selbstfahrenden fahrbaren Hubtischen darf das Einschalten oder Starten des Motors keine unbeabsichtigten Bewegungen des Tisches erzeugen.

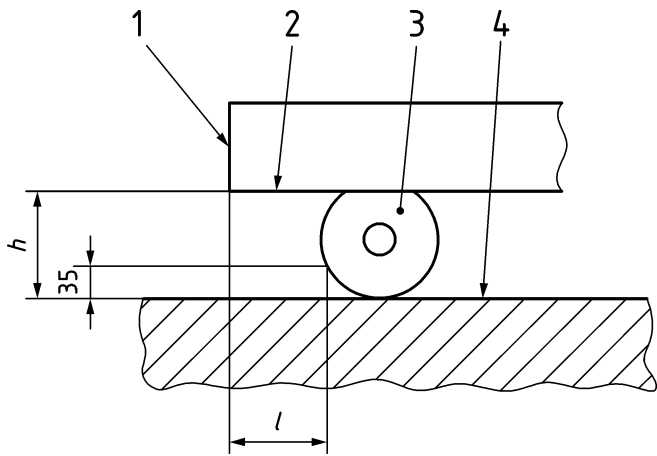
4.11.5 Manuell angetriebene Hubtische müssen mit Griffen zum Ziehen oder Schieben ausgestattet sein, es sei denn, die Tischkonstruktion kann sicher für diesen Zweck verwendet werden. Diese Griffe sollten so angebracht sein, dass die Verletzungsgefahr, insbesondere für Hände und Füße, während der Bewegung auf ein Minimum reduziert werden.

4.11.6 Um die Sicherheit der Bedienperson sicherzustellen, müssen die Räder des Hubtisches nach Bild 13 und Bild 14 angebracht werden, wobei

- entweder h weniger als 35 mm und l mindestens 10 mm beträgt; oder
- $h = 35$ mm bis 70 mm und l ist mindestens $2,57 h - 80$ mm; oder

— $h = 70\text{ mm}$ bis 120 mm und l ist mindestens $1,60\text{ h}-12\text{ mm}$.

Maße in Millimeter

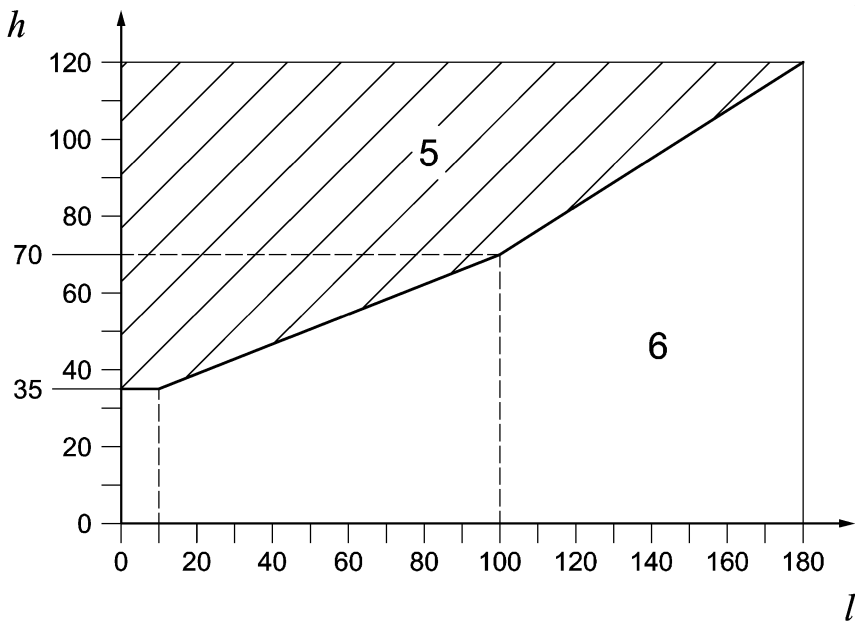


Legende

- 1 Ende des Fahrradrahmens oder Abweisers
- 2 Fahrradrahmen oder Abweiser
- 3 Rad
- 4 Flurebene
- h Höhe des Fahrradrahmens über der Flurebene
- l Abstand des Rades 35 mm über der Flurebene bis zum Ende des Fahrradrahmens

Bild 13 — Anordnung von Rad bis Abweiser

Maße in Millimeter

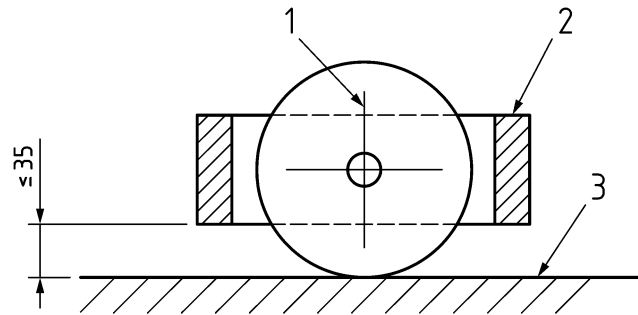


Legende

- h Höhe des Fahrradrahmens über der Flurebene
- l Freiraum für die Füße

Bild 14 — Freiraum für die Füße

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Rad
- 2 Abweiser
- 3 Flurebene (Boden)

Bild 15 — Fußschutz

Können die Räder nicht sicher nach Bild 13 angeordnet werden, muss ein Radschutz (Abweiser) nach Bild 15 vorgesehen werden. Bei Rädern braucht der Abweiser nur auf der Seite angebracht zu werden, auf der die in Bild 14 angegebenen Bedingungen nicht erreicht werden.

4.11.7 Wenn eine Deichsel als Teil eines fahrbaren Hubtisches geliefert wird, darf sich die Deichsel nicht unbeabsichtigt lösen können. Wird die Deichsel, wenn sie nicht in Gebrauch ist, in eine senkrechte Stellung angehoben, muss eine selbsttätige Einrichtung vorhanden sein, die sie in dieser Stellung hält; ein unbeabsichtigtes Lösen darf nicht möglich sein.

4.11.8 Die Wege horizontal geführter fahrbarer Hubtische müssen an den Enden durch geeignete Puffer begrenzt werden, es sei denn, die Hubtische sind dafür bestimmt, dass sie das Führungssystem verlassen können.

Wenn die horizontale Bewegung des Hubtisches kraftbetrieben ist, muss ihre Bewegung vor Erreichen der Endpunkte des Führungssystems durch Unterbrechung der Antriebskraft gestoppt werden. Werden hierfür Schalter verwendet, so müssen sie bestehen aus:

- einem ersten Schalter, der die umgekehrte Bewegung des Hubtisches ermöglicht;
- einem Not-Endschalter, der die umgekehrte Bewegung nicht zulässt und für den Einsatz bei Ausfall des ersten Schalters vorgesehen ist. Dieser Schalter muss die Anforderungen von 4.10.1 erfüllen.

Dieser Not-Endschalter ist nicht erforderlich, wenn andere ebenso wirksame Mittel zur Vermeidung einer strukturellen Überlastung beim Erreichen der Endpunkte vorgesehen sind.

4.11.9 Wenn Schienen oder Führungen im Boden versenkt sind, muss eine Gleisreinigungsvorrichtung eingebaut werden, sofern dies nicht schon durch die Konstruktion gegeben ist.

4.11.10 Bei schienengeführten Hubtischen müssen die Räder im Betrieb daran gehindert werden, die Schienen oder Gleise verlassen zu können.

4.11.11 Selbstfahrende Hubtische, die von Hand gesteuert werden, müssen mit einer von der Betriebsposition aus gesteuerten akustischen Warneinrichtung ausgestattet sein.

Wenn ein automatisch fahrender Hubtisch in einem Bereich eingesetzt werden soll, in dem sich Personen aufhalten können, müssen Personen automatisch vor dem Aufprall des Hubtisches geschützt werden (z. B. durch Schaltpuffer oder foto-elektrische Einrichtungen); und eine akustische und/oder optische Warneinrichtung (z. B. Blinkleuchte) muss bei jeder Bewegung aktiviert sein.

4.11.12 Die maximalen Handkräfte, die für den Betrieb fahrbarer Hubtische erforderlich sind, dürfen die folgenden Werte nicht überschreiten:

- a) um einen unbelasteten Hubtisch aus der Ruhelage heraus in Bewegung zu setzen: 300 N (siehe Anhang C für Kraftmessverfahren);
- b) um die Bewegung des Hubtisches aufrechtzuerhalten: 200 N (siehe Anhang C für Kraftmessverfahren).

4.11.13 Einziehbare Abstütungen

Alle Hubtische, die mit einziehbaren Abstütungen ausgestattet sind, müssen

- bauartbedingt Hub- und Senkbewegungen der Hebebühne nur dann zulassen, wenn sich die Abstütungen in der richtigen Stellung befinden;
- dürfen bauartbedingt das Lösen von kraftbetriebenen Abstütungen nur dann zulassen, wenn sich die Hubplattform in der niedrigsten Stellung befindet;
- jede horizontale Bewegung des Hubtisches verhindern, wenn sich die Hubplattform nicht in der niedrigsten Stellung befindet.

Manuell betätigte Abstütungen müssen so konstruiert sein, dass sie eine unbeabsichtigte Bewegung (z. B. durch eine selbsthemmende Spindel) verhindern.

4.12 Zusätzliche Anforderungen an Hubtische in FTS und Schubplattenanlagen

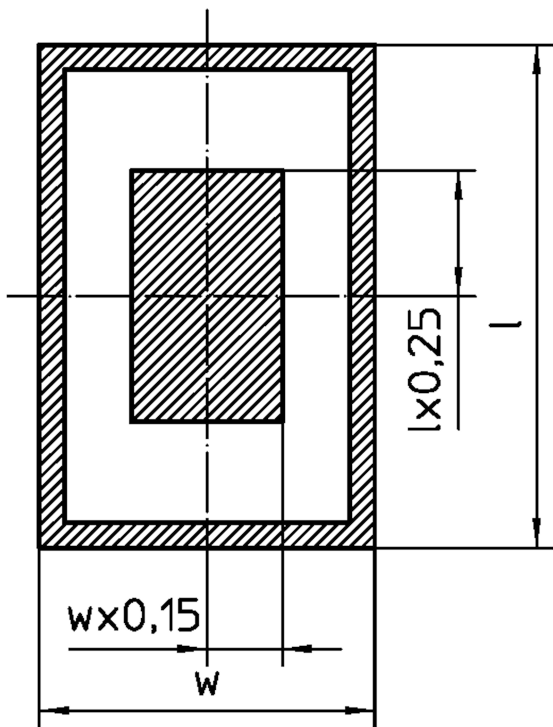
Wenn an oder unter einer überstehenden Last gearbeitet wird, bei der die Gefahr von Stoßen, Scheren oder Quetschen besteht, muss die Hub-/Senkgeschwindigkeit eines automatischen programmierbaren Systems auf nicht mehr als 33 mm/s begrenzt werden.

Die maximale horizontale Beschleunigung/Verzögerung muss auf $1,5 \text{ m/s}^2$ begrenzt sein.

Die maximale Neigung des oberen Rahmens oder der Plattform muss auf nicht mehr als 3° begrenzt sein (z. B. durch Verwendung einer Antikippvorrichtung).

Bei Hubtischen mit einer überstehenden Last oder wenn der obere Rahmen in eine umgebende Struktur absenkt, gelten die Quetsch- oder Scherstellen für die Füße als vermieden, wenn ein Mindestfreiraum für die Füße nach Bild 3 eingehalten wird, oder der Bereich unter der überstehenden Last muss durch eine Sicherheitseinrichtung (z. B. druckempfindliche Sensormatte, Laserscanner) abgesichert werden.

Der Hubtisch muss so konstruiert sein, dass der Schwerpunkt der Nennlast innerhalb eines Bereichs von $\pm 15 \%$ in der Breite und $\pm 25 \%$ der Länge der Kantenabmessungen der Projektion des Lastaufnahmemittels (z. B. Schere) von der entsprechenden Mittelachse liegen kann (siehe Bild 16). Siehe 6.3.12.



Legende

- l Länge
- w Breite

Bild 16 — Lastschwerpunkt für Hubtische, die in FTS oder in Schubplattenanlagen verwendet werden

5 Prüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen

5.1 Allgemeines

Tabelle 2 zeigt Methoden auf, mit denen die in Abschnitt 4 beschriebenen Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen nachgewiesen werden müssen, nebst einer Verweisung auf die entsprechenden Unterabschnitte in diesem Dokument.

Tabelle 2 — Nachweismethoden von Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen

Unterabschnitt	Sicherheitsrisiken und -maßnahmen	Visuelle Inspektion	Funktionstest	Messung
4.2.2	Durchbiegung		X	X
4.2.4	Standsicherheit	X*		
4.3.1	Quetschen und Scheren	X	X	X
4.3.1.2	Sicherheitsabstände unter der Plattform			X
4.3.1.3	Sicherheitsabstände neben dem Hubtischfahrbereich			X
4.3.1.4	bewegliche Teile	X	X	X
4.3.2	hohe Temperaturen	X	X	X
4.3.3	Geschwindigkeit		X	X
4.4.3	Schutz für den Bereich unter der Plattform	X	X	X
4.4.4	Schutz der Plattform	X		X

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Unterabschnitt	Sicherheitsrisiken und -maßnahmen	Visuelle Inspektion	Funktionstest	Messung
4.4.5	Geländer	X	X	X
4.4.6	Abschirmungen	X		X
4.4.7	Öffnungssicherungen innerhalb von Geländern oder Abschirmungen	X		X
4.4.7.2.1	Portalgeländer	X		X
4.4.7.2.2	Türen	X	X	X
4.4.7.2.3	abnehmbare Geländer	X	X	X
4.4.7.2.4	Verbindungsbleche	X	X	X
4.4.8	flexible trennende Schutzeinrichtung	X		X
4.4.9	Abweiser	X		X
4.5	Gestaltung der Plattform	X		X
4.5.2	Anschlagpunkte	X	X	X
4.6	Ebenen und Abstände von festen Haltestellen			X
4.7	Antriebssystem		X	X
4.7.1.6	Belastungsbegrenzung		X	X
4.7.2	Hydraulisches Antriebssystem		X	X
4.7.3	Mechanische Antriebssysteme	X	X	X
4.7.4	Seiltriebe	X	X	X
4.7.5	Zugkettentriebe	X	X	X
4.7.6	Schubkettentriebe	X	X	X
4.7.7	Spindeltriebe	X	X	X
4.7.8	Zahnstangen- und Ritzelantriebe	X	X	X
4.7.9	Riementriebe	X	X	X
4.7.10	Handantriebe	X	X	X
4.8	Steuerungen	X	X	X
4.9	Elektrisches System	X	X	
4.10.2	Schaltleisten		X	X
4.10.3	Unterstützung bei der Wartung		X	
4.11	Fahrbare Hubtische	X	X	X
4.12	Hubtische in FTS oder Schubplattenanlagen	X	X	X
* nur Berechnungsprüfung				

5.2 Vorprüfung

Durch die Vorprüfung ist festzustellen, ob der Hubtisch in Übereinstimmung mit dieser Norm gebaut ist. Es ist zu prüfen, ob

- 1) in den Zeichnungen die Hauptabmessungen des Hubtisches enthalten sind;

- 2) eine Beschreibung des Hubtisches mit den notwendigen Informationen über seine Einsatzmöglichkeiten vorhanden ist;
- 3) gegebenenfalls Schaltpläne der hydraulischen und elektrischen Kreise vorhanden sind;
- 4) die Betriebsanleitung nach Abschnitt 6 vollständig ist;
- 5) alle Berechnungen überprüft werden.

5.3 Bauprüfung

Bei der Bauprüfung ist festzustellen, ob

- 1) der Hubtisch in Übereinstimmung mit den geprüften Unterlagen und Zeichnungen gefertigt ist;
- 2) erforderliche Prüfzertifikate (z. B. für Ketten) vorhanden sind;
- 3) alle Schweißungen nach den Zeichnungen und Spezifikationen durchgeführt wurden.

5.4 Visuelle Prüfung

Es ist durch Inaugenscheinnahme zu prüfen, ob

- 1) alle in 6.2 aufgeführten Kennzeichnungen und Informationen an dem Hubtisch angebracht sind;
- 2) sich der Hubtisch in Übereinstimmung mit den Unterlagen, die der Hersteller bereitgestellt hat, befindet.

5.5 Praktische Versuche

Praktische Versuche müssen, wie in Anhang A beschrieben, durchgeführt werden.

Wenn Hubtische vor Ort montiert werden, muss die Überprüfung zeigen, dass der Hubtisch die Sicherheitsanforderungen dieser Norm erfüllt. Diese Überprüfung muss nach Anhang A vor der Inbetriebnahme des Hubtisches am Einsatzort durchgeführt und die Ergebnisse protokolliert werden.

5.6 Elektrische Prüfungen

Elektrische Prüfungen müssen, wo anwendbar, nach EN 60204-1:2018 durchgeführt werden.

6 Benutzerinformationen

6.1 Allgemeines

Die Benutzerinformation muss EN ISO 12100:2010, 6.4 entsprechen.

Die Betriebsanleitung darf ein einziges Dokument sein oder wie folgt aufgeteilt werden:

- 1) Anleitungen für den Betrieb;
- 2) Anleitungen für die Installation;
- 3) Anleitungen für die Wartung und Prüfung.

6.2 Kennzeichnung

6.2.1 Alle Etiketten, Hinweise und Betriebsanleitungen müssen lesbar und leicht verständlich sein (ggf. mit Hilfe von Zeichen oder Symbolen). Sie müssen unzerreißbar sein, aus dauerhaftem Material bestehen und dau-

erhaft befestigt sein (z. B. Metall oder Kunststoff, am Hubtisch angeklebt oder genietet). Sie müssen sich in einer sichtbaren und lesbaren Position befinden und in der Sprache des Landes geschrieben sein, in dem der Hubtisch installiert werden soll.

Jeder Hubtisch muss mit einer klaren Anleitung über die Vorgehensweise versehen sein, wie alle Energiequellen sicher vom Hubtisch zu trennen sind.

6.2.2 Alle Hubtische müssen mit den folgenden Informationen gekennzeichnet sein:

- 1) Nennlast und Lastverteilung;
- 2) Bezeichnung der Maschine (z. B. Hubtisch);
- 3) Firmenbezeichnung und vollständige Anschrift des Herstellers;
- 4) Baureihen- oder Typbezeichnung;
- 5) Seriennummer;
- 6) IP-Code (falls zutreffend);
- 7) Hubkategorie nach Tabelle 1 in 4.2.1.4;
- 8) Baujahr (das Jahr, in dem der Herstellungsprozess abgeschlossen wurde).

6.2.3 Jeder Hubtisch ist mit den folgenden, für die Bedienperson sichtbaren Informationen zu kennzeichnen:

- 1) Nennlast und Lastverteilung, die sowohl die Hauptplattform als auch alle ausfahrbaren Teile der Plattform umfassen;
- 2) Bei Hubtischen, die nur für Güter ausgelegt sind, sollte angegeben sein, dass es Personen verboten ist, auf der Plattform mitzufahren (befugte Personen dürfen die Plattform zum Be- und Entladen trotzdem betreten), siehe Anhang E;
- 3) Die Anzahl der befugten Personen, die auf der Plattform fahren dürfen, einschließlich der Bedienpersonen während des Betriebs (falls vorhanden) und die Masse der Ausrüstung, die mitgeführt werden darf;
- 4) Der Betrieb durch unbefugte Personen ist verboten;
- 5) Spezielle Anweisungen für die Benutzung (z. B. Verteilung und Art der Last, Stolpergefahr ...);
- 6) Hubtische, bei denen die Verwendung von Abstützungen erforderlich ist, müssen mit einem Warnhinweis am Bedienersonplatz versehen sein, um die Bedienperson auf die Notwendigkeit der Positionierung der Abstützungen aufmerksam zu machen.

6.2.4 Bei vorhandenen Anschlagpunkten, müssen diese mit "Nur Rückhaltesystem" (durch Worte oder Symbole) und der Anzahl der Personen, die sich gleichzeitig daran befestigen dürfen, gekennzeichnet werden.

6.2.5 Alle Hubtische müssen nach EN 61310-2:2008 gekennzeichnet sein.

6.2.6 Anweisungen für die Benutzung der Notfallausrüstung (z. B. Not-Halt-Überbrückungsfunktion, Notabsenkung, Handpumpe usw.) müssen, falls mitgeliefert, in der Nähe ihrer Bedienelemente angebracht sein.

6.2.7 Alle Hubtische müssen folgenden fest angebrachten, aus mindestens 15 mm hohen Buchstaben bestehenden Warnhinweis tragen:

NICHT UNTER DER PLATTFORM ARBEITEN, SOLANGE SIE NICHT MECHANISCH VERRIEGELT IST

Zusammen mit dem Piktogramm nach Anhang E.

6.2.8 An Hubtischen muss ein Warnhinweis angebracht werden, der darauf hinweist, dass es verboten ist, Hände oder Füße unter die Plattform zu halten, z. B. durch Verwendung von Bild E.1, Anhang E.

6.2.9 Bei hydraulischen Systemen mit gasbeladenen Speichern und wenn der gasbeladene Speicherdruck bei der Abschaltung des Systems konstruktiv beibehalten werden muss, müssen vollständige Informationen für eine sichere Wartung an oder in der Nähe des Speichers an einer sichtbaren Stelle angegeben werden. Die Informationen müssen den Hinweis „Vorsicht – Druckbehälter“ enthalten. In Kopie müssen diese Angaben auch in den Schaltplänen und in der Wartungs- und Prüfungsanleitung (siehe 6.5.13) enthalten sein.

Auf dem gasbeladenen Speicher muss ein Warnschild angebracht sein, mit dem Hinweis „Vorsicht – Druckbehälter, vor Demontage entladen“.

6.2.10 Die Bewegungsrichtung muss mit Piktogrammen oder anderen leicht erkennbaren Zeichen auf oder neben allen Steuerungstasten, Hebeln und Handrädern gekennzeichnet sein (siehe Anhang F).

6.2.11 Die Aufwickel-/Antriebsrichtung für Maschinen mit Riemenantrieb muss an einer geeigneten Stelle an der Maschine markiert werden, um sicherzustellen, dass die Riemen korrekt angebracht sind, um zu verhindern, dass sich die Plattform wider Erwarten in die entgegengesetzte Richtung bewegt.

6.2.12 Hubtische, die durch eine externe hydraulische Versorgung betrieben werden, müssen mit dem maximalen Betriebsdruck gekennzeichnet werden.

6.2.13 Alle elektrisch betriebenen Hubtische müssen deutlich und dauerhaft mit der zulässigen maximalen Versorgungsspannung und Leistung in kW gekennzeichnet sein.

6.2.14 Fahrbare oder ortsveränderliche Hubtische müssen mit ihrer Eigenmasse (Eigengewicht) gekennzeichnet sein.

6.2.15 Wenn ein Abschnitt des abnehmbaren Geländers (siehe 4.4.7.2.3) entfernt und als Tor/Öffnung benutzt werden muss, ist eine geeignete Beschilderung erforderlich, die auf die Gefahren und Risiken hinweist.

6.2.16 Wenn an einer festen Haltestelle die Gefahr einer Stolpergefahr besteht (siehe 4.6), ist eine geeignete Beschilderung erforderlich, die von der Haltestelle und der Plattform aus sichtbar auf die Gefahren und Risiken hinweist.

6.3 Bedienungsanleitung

6.3.1 Die Bedienungsanleitung muss enthalten:

- 1) alle auf oder neben dem Hubtisch und an jeder festen Haltestelle sichtbar angebrachten Schilder, Aufkleber und Hinweise;
- 2) die bestimmungsgemäße Verwendung des Hubtisches, zusammen mit Warnungen vor naheliegender Missbrauch;
- 3) Beladungsbedingungen und Lastverteilung; der Benutzer muss die möglichen Gefahren einer Überlastung des Hubtisches bewerten und geeignete Maßnahmen ergreifen;
- 4) Handhabung der Stellteile und der Not-Halt-Einrichtung mit der Anweisung, dass nach Betätigen der Not-Halt-Einrichtung der Grund für diese Betätigung festgestellt werden muss, bevor der Hubtisch weiter betrieben wird;

- 5) die sicheren Bedingungen für das Öffnen von Schutzeinrichtungen von Öffnungen, z. B. von Türen und Schranken, soweit zutreffend;
- 6) Hubkategorie nach 4.2.1.4, Tabelle 1;
- 7) Beladung und Ladungssicherung, einschließlich möglichen Missbrauchs;
- 8) Einzelheiten über die Sicherheitseinrichtungen;
- 9) Vorgehensweise im Falle einer Funktionsstörung;
- 10) die bestimmungsgemäßen Umgebungsbedingungen
- 11) eine Warnung vor der Stolpergefahr bei Haltestellen, falls in 4.6.1 festgelegt;
- 12) Anweisungen für das Bewegen des Hubtisches, einschließlich der Verwendung persönlicher Schutzausrüstung, d. h. Sicherheitsschuhe, wenn der Hubtisch manuell bewegt wird, sofern zutreffend;
- 13) maximal zulässige Windgeschwindigkeit in Metern pro Sekunde, falls zutreffend.

6.3.2 Diese Anleitung muss auf die Restgefahren während des Gebrauchs des Hubtisches hinweisen, z. B. Risiken beim Handhaben schwerer Lasten oder in Bezug auf verstärkte Lasthanhandhabung bei fahrbaren Hubtischen oder wo übermäßig hohe Kräfte zum Bewegen fahrbarer Hubtische bei schlechten Bodenbeschaffenheiten erforderlich sind.

ANMERKUNG In diesem Dokument wird davon ausgegangen, dass Hubtische auf im Wesentlichen festen, glatten, ebenen und vorbereiteten Oberflächen arbeiten.

6.3.3 Diese Anleitung muss einen Hinweis darauf enthalten, dass die Bedienung des Hubtisches nur durch befugte Bedienpersonen vorgenommen werden darf.

6.3.4 Diese Anleitung muss einen Hinweis darauf enthalten, dass der Hubtisch, wenn er nicht in Gebrauch ist, nach Möglichkeit in vollständig abgesenkter Position abgestellt werden sollte, um den Zugang unter die Plattform zu verhindern und das Risiko eines Absturzes zu minimieren.

6.3.5 Diese Anleitung muss einen Hinweis darauf enthalten, dass der Betrieb des Hubtisches, wenn er nicht in Gebrauch ist, verhindert werden sollte (z. B. durch Abschalten der Stromzufuhr zum Hubtisch über einen abschließbaren Trennschalter oder durch einen Schlüsselschalter oder Ähnliches).

6.3.6 Diese Anleitung muss die Anweisung beinhalten, dass nach Ansprechen der Einrichtung bei überhöhter Geschwindigkeit (siehe 4.3.3.2) der Grund für dieses Ansprechen festgestellt werden muss, bevor der Hubtisch weiter betrieben wird.

6.3.7 Diese Anleitung muss eine Liste der ausgeschlossenen Einsatzumgebungen usw. wie in 1.3 und 1.4 angegeben, enthalten.

6.3.8 Diese Anleitung muss Warnungen vor dem möglichen Wegkriechen von der Flurebene oder vor der Durchbiegung der Plattform während der Übertragung schwerer Lasten und vor den möglichen Folgen, wenn der Hubtisch nicht an einer festen Haltestelle verriegelt ist, enthalten.

6.3.9 Wenn ein Drehtisch angebracht ist, muss die Betriebsanleitung die Art und Weise der Bedienung und der Verriegelung dieses Drehtisches enthalten.

6.3.10 Diese Anleitung muss gegebenenfalls eine Warnung vor den Quetsch- und Schergefahren enthalten, die mit jedem klappbaren Verbindungsblech verbunden sind, das in Abschnitte unterteilt ist und bei dem der Abstand zwischen den Platten weniger als 25 mm beträgt.

6.3.11 Sind klappbare Verbindungsbleche angebracht, so muss in der Bedienungsanleitung vor der Gefahr gewarnt werden, die mit der Beförderung von Gütern über jede Neigung oder jedes Gefälle verbunden ist.

6.3.12 Bei Hubtischen, die in Schubplattenanlagen oder FTS verwendet werden, muss in den Anweisungen angegeben werden, dass der Schwerpunkt der Nennlast innerhalb von $\pm 15\%$ in der Breite und $\pm 25\%$ der Länge der Kantenabmessungen der Projektion des lasttragenden Mechanismus (z. B. Schere) von der entsprechenden Mittelachse (siehe Bild 16) liegen muss oder eine entsprechend zu beziffernde Abweichung davon.

6.3.13 Sind die Geländer abnehmbar, müssen in der Bedienungsanleitung das maximale Eigengewicht und die sichere Methode für die Montage und Demontage angegeben sein.

6.4 Aufstellungsanleitungen

6.4.1 Der Hersteller muss mit jedem Hubtisch einen Satz Anleitungen für das (die) sichere Zusammenbauen, Aufstellen, Inbetriebnahme, Außerbetriebnahme, Abbauen und Entsorgung des Hubtisches mitliefern.

6.4.2 In diesen Anleitungen muss festgelegt werden, dass keine zusätzlichen Elemente, die die strukturelle Belastung erhöhen könnten (z. B. Hebezeug-Vorrichtungen oder ähnliches), ohne vorherige Zustimmung des Herstellers an der Maschine angebracht werden dürfen.

6.4.3 Diese Anleitungen müssen den sicheren Einsatz und die sichere Verwendung der Abstützeinrichtung beschreiben (siehe 4.10.3).

6.4.4 Der Hersteller muss alle Informationen darüber liefern, wo und wie zusätzliche Kennzeichnungen angebracht werden sollen.

6.4.5 In dieser Anleitung müssen die erforderlichen Sicherheitsabstände zwischen den beweglichen Teilen des Hubtisches und allen angrenzenden Wänden oder anderen festen oder beweglichen Gegenständen angegeben werden.

6.4.6 In diesen Anleitungen müssen die Kräfte angegeben werden, die durch den Hubtisch auf die Baukonstruktion wirken – siehe 4.2.3.

6.4.7 In diesen Anleitungen muss angegeben werden, dass vor der Aufstellung des Hubtisches ein Hauptschalter an einer leicht zugänglichen Stelle angebracht werden muss. Es muss möglich sein, ihn in der ausgeschalteten Position mit einem Vorhängeschloss oder ähnlichem zu sichern, um ein unbeabsichtigtes Einschalten zu verhindern.

Die Lieferung des Hauptschalters liegt nicht in der Verantwortung des Hubtischherstellers. Der Hersteller des Hubtisches sollte die richtige Nennleistung für den Hauptschalter angeben.

6.4.8 Der Hersteller muss angeben, dass der/die Drucktaster (einschließlich Not-Halt) so angeordnet sein müssen, dass die Bedienperson von einer sicheren Position aus eine direkte Sicht auf den Fahrbereich und/oder die Zugänge zu den Haltestellen hat.

6.4.9 Eine Anweisung, dass alle Not-Halt-Einrichtungen eindeutig erkennen lassen müssen, zu welchem Hubtisch sie gehören.

6.4.10 In diesen Anleitungen muss angegeben werden, dass alle Notabsenk- oder -anhebesysteme so angeordnet sein müssen, dass die Bedienperson jederzeit die volle Kontrolle und Sicht über die Plattform hat.

6.4.11 In diesen Anleitungen muss darauf hingewiesen werden, dass es notwendig sein kann, eine Methode zur Verriegelung eines Fahrzeugs vor Ort in Betracht zu ziehen, um dem durch das angetriebene Rad einer Vorrichtung zur Übertragung der Last zwischen Fahrzeug und Hubtischplattform verursachte Schubmoment, das zu einer Verringerung der Überlappung der Verbindungsbleche führen kann, aufzuheben (siehe 4.4.7.2.4.1).

6.4.12 In diesen Anleitungen muss angegeben werden, dass für Hubtische, die in einer Schubplattenanlage oder in einem FTS verwendet werden, Folgendes gilt:

- a) Sie dürfen einer maximalen horizontalen Beschleunigung/Verzögerung von $1,5 \text{ m/s}^2$ ausgesetzt sein;
- b) Bei vorstehender Last oder wenn sich der obere Rahmen in eine umgebende Struktur absenkt, benötigen sie den Mindestfreiraum für die Füße nach Bild 3 oder der Bereich unter der vorstehenden Last muss durch eine Sicherheitseinrichtung (z. B. druckempfindliche Matte, Laserscanner) geschützt sein;
- c) Der Schwerpunkt der Nennlast muss innerhalb eines Bereichs von $\pm 15 \%$ in der Breite und $\pm 25 \%$ in der Länge der Kantenabmessungen der Projektion des lasttragenden Mechanismus (z. B. der Schere) von der entsprechenden Mittelachse (siehe Bild 16) oder einer Abweichung davon liegen.

6.5 Wartungs- und Prüfanleitungen

6.5.1 Der Hersteller muss mit jedem Hubtisch einen Satz Anleitungen mitliefern, die ausreichend sind für das sichere Prüfen, Warten und Reparieren des Hubtisches und die ebenfalls Zugangsarten und Zeiträume für das Ersetzen von Teilen enthalten. Wenn nicht separat mitgeliefert, müssen die Wartungsanleitungen ein Logbuch beinhalten, in dem vorbeugende Wartungsarbeiten, die vom Betreiber durchzuführen sind, und deren Intervalle enthalten sind.

6.5.2 Diese Anleitungen müssen beinhalten, dass alle auszuwechselnden Teile vom Hersteller des Hubtisches beschafft werden müssen oder mindestens von gleichwertiger Qualität und Sicherheit sein müssen.

6.5.3 Diese Anleitungen müssen den sicheren Einsatz und Gebrauch der Abstützeinrichtung beschreiben (siehe 4.10.3 und 4.7.1.4).

6.5.4 Es müssen vollständige Anleitungen über die Maßnahmen gegeben werden, die zu ergreifen sind, wenn in einer Übergeschwindigkeitseinrichtung (falls vorhanden) nach dem Ansprechen eine bleibende Verformung auftritt, z. B. Austausch des Teils, Entfernen von Graten usw.

6.5.5 Diese Anleitungen für hydraulisch betätigte Hubtische müssen die Spezifikationen der für die Hubtische verwendeten Ersatz-Hydraulikschläuche und die Häufigkeit des Austauschs enthalten.

6.5.6 Diese Anleitungen für hydraulisch betätigte Hubtische müssen die Art und die Eigenschaften der für das System empfohlenen Hydraulikflüssigkeit enthalten (nicht nur durch den Handelsnamen des Herstellers).

6.5.7 Diese Anleitungen für hydraulisch betätigte Hubtische müssen eine Warnung vor dem möglichen Austreten von Hydraulikflüssigkeit und den möglichen Folgen enthalten.

6.5.8 Diese Anleitungen für hydraulisch betätigte Hubtische mit gasbeladenen Speichern, bei denen der Druck des gasbeladenen Speichers bei der Abschaltung des Systems konstruktionsbedingt beibehalten werden muss, müssen vollständige Informationen für eine sichere Wartung enthalten.

6.5.9 Diese Anleitungen für hydraulisch betätigte Hubtische müssen die Art und Weise der Installation eines Manometers enthalten.

6.5.10 Diese Anleitungen müssen eine Anweisung enthalten, dass, wenn eine größere Reparatur oder ein Austausch an einem lasttragenden Element des Hubtisches durchgeführt wurde, dieses nach Anhang A erneut geprüft werden muss. Der dynamische Beiwert, der bei der dynamischen Prüfung angesetzt werden muss, ist anzugeben.

6.5.11 Diese Anleitungen müssen eine Beschreibung und eine Aufstellung für die empfohlene Schmierung, den Zeitplan und die Schmierstellen enthalten.

6.5.12 Die Instandhaltungsanleitungen sollten eine empfohlene Liste der Punkte und Bereiche enthalten, die bei der wiederkehrenden Prüfung zu prüfen sind.

6.5.13 Elektrische und hydraulische Schaltpläne, die für eine sichere Wartung erforderlich sind, müssen, soweit zutreffend, zur Verfügung gestellt werden.

6.5.14 Jeder Hubtisch muss mit klaren Anleitungen über die Maßnahmen versehen sein, die notwendig sind, um alle Energiequellen sicher vom Hubtisch zu trennen.

6.5.15 Diese Anleitungen für riemengetriebene Hubtische müssen die Lebenserwartung der Riemen entsprechend den Angaben des Riemenherstellers angeben.

6.5.16 Diese Anleitungen für Hubtische mit Schubkettentrieb müssen die vom Kettenhersteller empfohlene Lebensdauer der Ketten angeben.

6.5.17 Diese Anleitungen für mechanisch angetriebene Hubtische müssen das Prüfverfahren und die Methoden für die Prüfung der Absturzsicherung angeben.

6.5.18 Diese Anleitungen für Hubtische mit Spindelantrieb müssen angeben, dass Kugelgewindespindeln und Kugelmuttern als komplettes System und nicht als einzelne Komponenten eingebaut werden müssen.

Anhang A (normativ)

Prüfverfahren

Die folgenden Prüfungen müssen durchgeführt werden:

- a) Prüfen, ob die Stellteile ordnungsgemäß funktionieren.
- b) Prüfen, ob der Not-Halt und andere Sicherheitseinrichtungen (falls vorhanden) ordnungsgemäß funktionieren.
- c) Durchführen eines kompletten Zyklus mit dem unbeladenen Hubtisch und Überprüfen der Funktionalität.
- d) Prüfen, ob alle Zugangstür- und Torverriegelungen und Verriegelungssysteme der Schutzeinrichtungen funktionsfähig sind.
- e) Wenn der Hubtisch nicht für eine bestimmte Beladung ausgelegt ist, müssen die Anforderungen von 4.2.2. nachgewiesen werden.
- f) Platzieren der Nennlast, die nach den Angaben des Herstellers verteilt ist, auf der Hubplattform und Betätigen des Hubtisches über einen vollständigen Zyklus (gegebenenfalls ist der maximale Betriebsdruck oder das maximale Drehmoment usw. aufzuzeichnen).
- g) Die Zeit für das Heben und Senken der Plattform über den gesamten Hubweg bei Nennlast aufzeichnen.
- h) Die noch mit Nennlast beladene Plattform 10 min lang vollständig angehoben stehen lassen. Messen und Aufzeichnen des vertikalen Kriechweges der Plattform während dieser Zeit. Dieser Kriechweg darf 5 mm nicht übersteigen.
- i) Senken der Plattform mit der Nennlast auf die Abstützeinrichtung und Prüfung der einwandfreien Funktion.
- j) Erhöhung der Nennlast um den dynamischen Beiwert von 1,1. Durchfahren aller betriebsmäßigen Stellungen und prüfen, dass kein offensichtlicher Fehler oder eine dauerhafte Verformung auftritt.
- k) Überlastsicherung so einstellen und prüfen, dass nicht mehr als 110 % der Nennlast gehoben werden können und gegen unbefugtes Verstellen sichern.
- l) Die Plattform bis zu der Stelle anheben, in der die maximale Spannung in der Konstruktion auftritt und die Nennlast um den statischen Lastfaktor auf das 1,25fache erhöhen. Den Hubtisch für 10 min in dieser Position lassen und prüfen, dass kein offensichtlicher Defekt oder eine dauerhafte Verformung auftritt. Erreichen verschiedene Teile der Schutzvorrichtung oder tragende Teile die maximale Spannung in unterschiedlichen Höhen, so ist die Prüfung in jeder dieser Höhen zu wiederholen. Ist der Prüfkoeffizient von 1,25 kleiner als der durch die Überlasteinrichtung in 4.7.1.6 geschützte Koeffizient, d. h., wenn der dynamische Faktor erhöht oder die Maximalkraft berechnet wurde, so ist der Prüfkoeffizient entsprechend zu erhöhen und aufzuzeichnen.
- m) Das zufriedenstellende Funktionieren der Brems- oder Haltevorrichtungen, z. B. extern betätigte Rückschlagventile, ist auf Übereinstimmung mit der Auslegung zu prüfen, sofern diese eingebaut sind.
- n) Prüfen aller Hilfseinrichtungen, einschließlich etwaiger Verriegelungseinrichtungen oder Lasten-Blockiersystemen sofern vorhanden, auf ordnungsgemäße Funktion.

- o) Falls geliefert, ist die Überlasteinrichtung nach 4.7.1.6 mit dem Hubtisch in der oberen Haltestelle zu prüfen. Wenn eine Prüfung im Werk oder vor Ort nicht praktikabel ist und eine werkseitige Einstellung der Einrichtung erforderlich ist, muss der voraussichtliche Druck/die Einstellung für die zulässige Überlast in der Konstruktionsphase berechnet werden. Diese Einstellung ist auf das Gerät anzuwenden und zu simulieren, z. B. durch Verwendung eines Absperrventils am Hauptdruckausgang des Hydraulikaggregats. Das Ergebnis, die Belastung und die Einstellungen sind auf dem Werksprüfzeugnis zu vermerken. Wenn möglich, jedes Gerät gegen unbefugtes Verstellen absperren.

Bei einer Serienfertigung muss die erste Maschine erfolgreich nach den Buchstaben a) bis o) geprüft werden; nach Bestehen der Prüfung können (e-l) und (o) bei der Prüfung der einzelnen Hubtische der Serie ausgelassen werden. Der Hersteller muss sicherstellen, dass der Hubtisch maximal 110 % der Nennlast anheben kann, wenn die Prüfung nach (k) nicht durchgeführt wird.

Anhang B
(informativ)

Liste der signifikanten Gefährdungen

Die in der folgenden Tabelle B.1 aufgeführte Liste der Gefährdungen basiert auf EN ISO 12100:2010.

Tabelle B.1 — Liste der Gefährdungen

Signifikante Gefährdungen		Relevanter Abschnitt dieses Dokuments
1	Mechanische Gefährdungen	—
1.1	durch Maschinenteile oder Werkstücke, z. B. durch potenzielle Energie (fallende Gegenstände, Höhe über dem Boden, Schwerkraft)	4.4; 4.11.7; 4.11.13
	durch kinetische Energie (Beschleunigung, Verzögerung, bewegte/rotierende Elemente)	4.3.3; 4.7; 4.12; 6.4.12
	durch mechanische Festigkeit (Bruch)	4.2
1.2	durch gespeicherte Energie, z. B.: elastische Elemente (Federn)	4.7.2.9
1.3	Quetschen	4.3.1; 4.4.7.2.4; 4.8.2; 4.11 und 4.12
1.4	Scheren	4.3.1; 4.4.7.2.4; 4.8.2; 4.12
1.5	Schneiden oder Abtrennen	4.5.2
1.6	Erfassen	4.3.1
1.7	Einziehen oder Einklemmen	4.3.1; 4.4.5.2; 4.4.6
1.8	Stoßen	4.4.7.2.2; 4.11.7; 4.11.13; 4.4.7.2.4
1.9	Reibung oder Abnutzung	4.7.7
1.10	Einspritzung	4.7.2.2; 4.7.2.3; 4.7.2.4; 4.7.2.5; 4.7.2.8; 4.7.2.9
1.11	Ausrutschen, stolpern und stürzen	4.4; 4.5; Anhang D
1.12	Instabilität	4.2; 4.5; 4.7.2.11; 4.11.13
2	Elektrische Gefährdungen	—
2.1	Berühren spannungsführender Teile	4.9
2.2	Teile, die im Fehlerfall spannungsführend geworden sind	4.9.1
2.3	Kurzschluss	4.9.1
2.4	Überlastung	4.9.1
3	Thermische Gefährdungen	—
3.1	Verbrennungen, Verbrühungen	4.3.2
4	Gefährdungen durch Lärm	—
5	Gefährdungen durch Vibration	—
6	Gefährdungen durch Materialien und Substanzen	—

Tabelle B.1 (fortgesetzt)

Signifikante Gefährdungen		Relevanter Abschnitt dieses Dokuments
6.1	Gefährdungen durch Kontakt mit oder Einatmen von schädlichen Flüssigkeiten, Gasen, Nebeln, Dämpfen und Stäuben	4.9.3; 4.7.2.6; 4.7.2.9
6.2	Feuer	4.5.1; 4.7.2.13
7	Ergonomische Gefährdungen	—
7.1	ungesunde Körperhaltungen oder übermäßige Anstrengungen	4.4.7.1; 4.7.1.1; 4.11.12; Anhang C; Anhang D
7.2	Gestaltung oder Anordnung von Anzeigen und Sichtgeräten	4.7.1.6.2; 4.11.11
7.3	Gestaltung, Lage oder Kennzeichnung von Kontrollgeräten	4.8
7.4	menschliches Versagen während des Betriebs	4.8
8		—
8.1	Ausfall/Störung des Steuersystems und der Steuerkreise	4.4.7.1; 4.4.7.2.2 k); 4.7.1.4; 4.8.5; 4.8.12; 4.10.2; 4.11.3
8.2	Wiederherstellung der Energieversorgung nach einer Unterbrechung	4.8.12
8.3	Störung der Stromversorgung	4.4.7.1; 4.4.7.2.2 k); 4.7.1.4; 4.8.5; 4.8.12; 4.10.2; 4.11.3
9	Gefährdungen durch: Montage und Einbau Einstellung Reinigung Fehlersuche Wartung	
9.1	Wartung	4.8.11; 4.10.3; 6.2.7; 6.5
9.2	unzureichende Zugangsmöglichkeiten bei Nutzung, Einstellung und Wartung	4.4.7.1; Anhang D
10	Gefahren im Zusammenhang mit der Fahrfunktion	
10.1	Bewegung beim Start	4.11
10.2	überhöhte Geschwindigkeit von mitgängergeführten Maschinen	4.3.3
10.3	unzureichende Fähigkeit von Maschinen, verlangsamt, angehalten und stillgelegt zu werden	4.11
11	Gefahren im Zusammenhang mit der Arbeitsposition an der Maschine	
11.1	Sturz von Personen beim Zugang zur/von Arbeitsposition	4.4.2; 4.4.4; 4.4.7.1; Anhang D
11.2	mechanische Gefahren an der Arbeitsposition wie z. B.: Kontakt mit den Rädern Ausrutschen beim Zugang Fall von Gegenständen, Eindringen von Gegenständen Kontakt von Personen mit Maschinenteilen oder Werkzeugen	4.4.4; 4.5; 4.11.6; 4.11.7

Tabelle B.1 (fortgesetzt)

Signifikante Gefährdungen		Relevanter Abschnitt dieses Dokuments
11.3	ungenügende Sicht von den Arbeitspositionen aus	4.8.1
12	Gefahren aufgrund des Steuerungssystems	—
12.1	ungeeigneter Standort der manuellen Steuerung	4.8
12.2	unzulängliche Gestaltung der manuellen Steuerungen und ihrer Funktionsweise	4.8
13	Gefahren durch die Stromquelle und die Übertragung von Strom	—
14	Gefährdungen von/an dritten Personen	
14.1	unerlaubte Inbetriebnahme/Verwendung	4.8.6; 4.8.7
14.2	Abdriften eines Teils von seiner Halteposition	4.7.1.4; 4.11
15	Gefährdungen durch ungenügende Anweisungen für den Fahrer/Bedienperson	
15.1	unzureichende Unterweisung des Fahrers/Bedienpersonen	6.3
16	Mechanische Gefahren durch Lastabstürze, Kollisionen, Kippen der Maschine	—
16.1	mangelnde Stabilität	4.2.4 und 4.11.13
16.2	unkontrollierte Belastung, Überladung, Überschreiten des Kippmoments	4.7.1.6; 4.7.2.5; 4.7.3.7
16.3	unkontrollierte Ausschläge der Bewegungen	4.8.1
16.4	unerwartete/unbeabsichtigte Bewegung von Lasten	4.3.3.2; 4.4.1
16.5	Zugang von Personen zur Lastaufnahme	6.2.3
16.6	Entgleisung	4.11.9; 4.11.10
16.7	von unzureichender mechanischer Festigkeit der Teile	4.2; 5.3; 5.5; Anhang A
16.8	unzureichende Konstruktion von Riemenscheiben und Trommeln	4.7.4; 4.7.5; 4.7.9; 5.3; 5.5; Anhang A
16.9	von einer unangemessenen Auswahl von Ketten, Seilen, Hebezeugen und Zubehör und deren unzureichender Integration in die Maschine	4.7.4; 4.7.5; 4.7.6; 4.7.7; 4.7.8; 4.7.9; 5.3; 5.5; Anhang A
16.10	aus anormalen Bedingungen bei Montage, Prüfung, Betrieb und Wartung	6.3; 6.4; 6.5
17	Gefahren im Zusammenhang mit der Position des Fahrers/Bedienpersonen	—
18	Mechanische Gefährdungen	—
18.1	Aufgrund von: unzureichender mechanischer Festigkeit unzureichender Betriebskoeffizienten Versagen der Lastkontrolle	4.7
18.2	Fehlen von Kontrollen im Personentransport (Funktion, Priorität)	4.8; 4.7.1.3
18.3	Überschreitung der Geschwindigkeit des Personentransporters	4.3.3.2; 4.7.2.11; 4.7.3.3
18.4	Sturz von Personen vom Personentransporter	4.4.4

Anhang C (normativ)

Methoden zur manuellen Kraftmessung

C.1 Fahren des Hubtisches

C.1.1 Maximal zulässige Kräfte für fahrbare Hubtische

Die für den Betrieb mobiler Hubtische erforderlichen maximalen Handkräfte dürfen die in 4.11.12 angegebenen Werte nicht überschreiten.

C.1.2 Prüfungsbedingungen

Die Prüfungen sind mit einem neuen Hubtisch auf einem glatten, trockenen, ebenen und fertigen Betonboden in gutem Zustand durchzuführen. Die Prüfungen müssen bei einer Umgebungstemperatur zwischen 15 °C und 28 °C durchgeführt werden. Das verwendete Messgerät muss eine Fehlertoleranz von $\pm 3\%$ haben.

Die erforderlichen Kräfte werden nach den nachstehend beschriebenen Verfahren gemessen. Es sind zwei Prüfungen sowohl in Vorwärts- als auch in Rückwärtsrichtung durchzuführen und das Durchschnittsergebnis aufzuzeichnen.

C.1.3 Messung der Anfahr- und Rollkräfte

Mit dem unbelasteten Hubtisch in Ausgangsposition und stationär sind die Räder in der Richtung positioniert, die sie beim Bewegen des Tisches in Versuchsrichtung natürlich annehmen.

Die Kraft ist horizontal entlang der Tischachse auf den Griff oder die Stange in Prüfrichtung aufzubringen.

C.1.4 Maximale Anfahrkraft

Die Kraft, die zum Anfahren des Tisches erforderlich ist, ist zu messen.

C.1.5 Maximale Rollkräfte

Die Kraft, die erforderlich ist, um den Tisch auf einer stabilen Geschwindigkeit von 0,5 m/s zu halten, ist zu messen.

C.1.6 Durchschnittliche Kräfte

Die Startkraft oder Rollkraft ist der Mittelwert der Höchstwerte, die in jeder Fahrtrichtung, vorwärts und rückwärts, bei zwei aufeinanderfolgenden Versuchen gemessen wurden.

C.2 Maximal zulässige Kräfte beim Heben und Senken von manuellen Hubtischen

Der Griff oder das Fußpedal wird so oft wie nötig betätigt, um die voll beladene Plattform auf ihre maximale Höhe anzuheben.

Der maximale Kraftwert wird bei jedem Pumpzyklus senkrecht zum Griff oder Pedal gemessen.

Der maximale Kraftwert ist der Mittelwert der bei jedem Griff- oder Pedalzyklus während eines vollständigen Hubs gemessenen Maximalwerte.

Anhang D
(normativ)

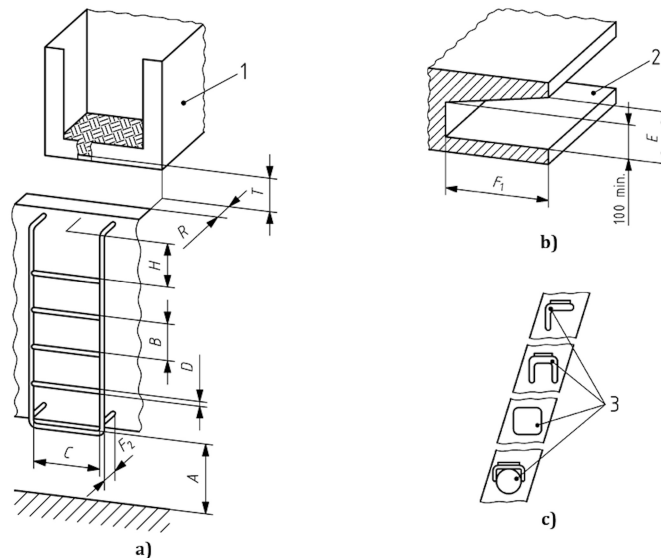
Abmessungen von Stufen und Leitern

Wenn Stufen und/oder Leitern bereitgestellt werden, um die Hubtischplattform von einer festen Haltestelle aus zu erreichen, sind die in Bild D.1 dargestellten Abmessungen zu verwenden.

Tabelle D.1 — Maße und Abmessungen von Stufen und Leitern

Symbol	Beschreibung	Maße in Millimeter	
		min.	max.
A	Höhe der ersten Stufe über dem Boden	—	400
B	Stufenhöhe	220	300
C	Stufenbreite – Sprossenleitern (für einen Fuß)	300 (150 ^a)	—
D	Sprossenbreite	19	40
E	lichte Weite zwischen Sprossen	150	—
F1	Tritt-Tiefe für Stufen (Stufenleitern, Treppen usw.)	240 ^b	400
F2	Fuß-Freiheit (Freiraum hinter der Sprosse)	150	—
H	Abstand von der obersten Sprosse der Leiter bis zur Plattform	—	150
R	Versatz der Leiteranordnung	—	300
T	Abstand zwischen Zugangsniveau und Boden der Arbeitsplattform	—	400
^a Eine Stufenbreite von 150 mm ist nur akzeptabel, wenn räumliche Verhältnisse 300 mm nicht zulassen.			
^b Kann bei ausreichender Fuß-Freiheit auf 130 mm reduziert werden.			

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Arbeitsbühne
- 2 Lichte Weite zwischen den Sprossen
- 3 typische Profile für Leitersprossen
- A Höhe der ersten Stufe über dem Boden
- B Stufenhöhe
- C Stufenbreite – Sprossenleitern (für einen Fuß)
- D Sprossenbreite
- E Stufenabstand
- F1 Tritt-Tiefe für Stufen (Stufenleitern, Treppen usw.)
- F2 Fuß-Freiheit (Freiraum hinter Sprossen)
- H Abstand von der obersten Sprosse der Leiter bis zur Plattform
- R Versatz der Leiteranordnung
- T Abstand zwischen Zugangebene und Boden der Arbeitsplattform

Bild D.1 — Abmessungen von Stufen und Leitern

Anhang E (informativ)

Piktogramme

Die in Bild E.1 bis Bild E.5 dargestellten Piktogramme sind typische Verbots- und Warnschilder, die auf oder um den Hubtisch herum angebracht werden sollten.



Bild E.1 — Hinweis auf Hand- und Fußverbot



Bild E.2 — „Zutritt verboten“-Zeichen



Bild E.3 — Verbot des Mitfahrens auf der Plattform

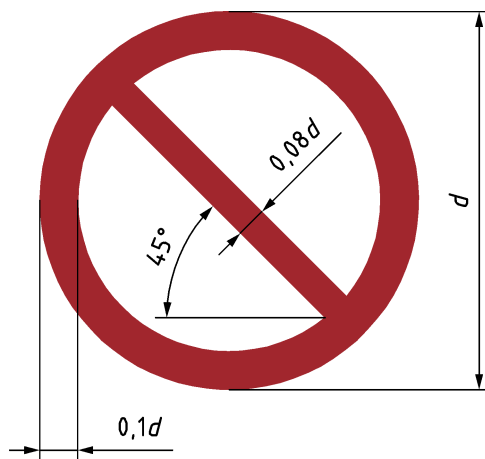


Bild E.4 — Layout für Verbotszeichen



Bild E.5 — Hindernis auf Bodenhöhe

Anhang F
(informativ)

Steuerelemente und entsprechende Piktogramme

F.1 Allgemeines

Dieser Anhang zeigt einige Arten, wie die Anforderungen von 4.8.3 und 4.8.4 erfüllt werden können.

In Bild F.1 bis Bild F.8 gelten folgende Bezeichnungen:

- 1) ab;
- 2) auf.

F.2 Anforderungen nach 4.8.3

Diese Anforderung kann wie folgt erfüllt werden:

- a) bei Handtastern, wenn der Taster für die Hubbewegung über oder rechts von der Taste für die Senkbewegung angeordnet ist (siehe Bild F.1);
- b) bei Fußtastern, wenn der Taster für die Hubbewegung rechts neben der Taste für die Senkbewegung angeordnet ist (siehe Bild F.2 und Bild F.8);
- c) bei horizontalen Handhebeln,
 - 1) wenn bei Aufwärtsbewegung des Hebels die Hubbewegung und bei Abwärtsbewegung des Hebels die Senkbewegung erfolgt (siehe Bild F.3);
 - 2) wenn bei Bewegung des Hebels nach rechts die Hubbewegung und bei Bewegung des Hebels nach links die Senkbewegung erfolgt (siehe Bild F.4).
- d) bei vertikalen Handhebeln, wenn bei Bewegung des Hebels zu der Bedienperson hin die Hubbewegung und bei Bewegung des Hebels von der Bedienperson weg die Senkbewegung erfolgt (siehe Bild F.5);
- e) bei Pedalen, wenn das Pedal für Heben rechts und das Pedal für Senken links angeordnet ist (siehe Bild F.6 und Bild F.8);
- f) bei Handrädern, wenn die Senkbewegung durch Drehen des Handrades nach links und die Hubbewegung durch Drehen des Handrades nach rechts erfolgt (siehe Bild F.7);

Bei allen anderen Steuerungsmethoden sind die gleichen Grundsätze wie oben zu verwenden.



Bild F.1 — Anordnung von Handtastern

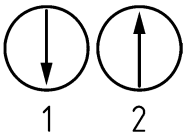


Bild F.2 — Anordnung von Fußastern

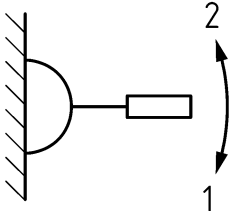


Bild F.3 — Bewegung von horizontalen Handhebeln

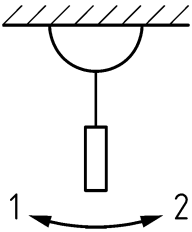


Bild F.4 — Links- und Rechtsbewegungen der horizontalen Hebel

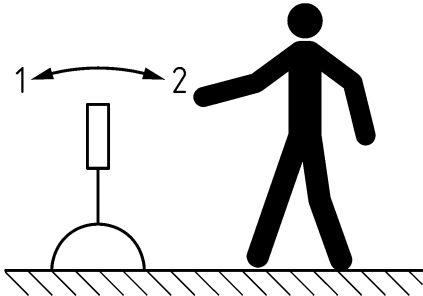


Bild F.5 — Bewegung der vertikalen Hebel

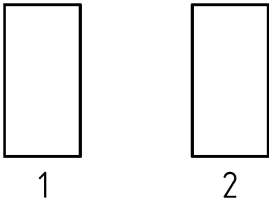


Bild F.6 — Anordnung der Pedale

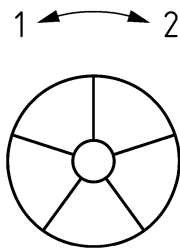
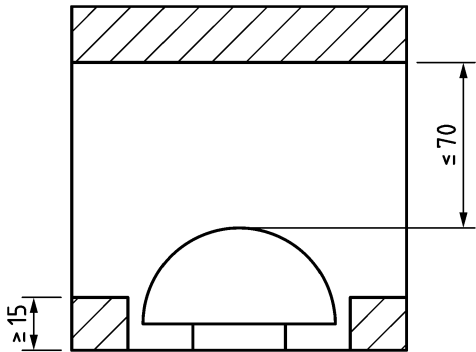


Bild F.7 — Bewegung der Handräder



Maße in Millimeter

Bild F.8 — Abdeckung on Fußstastern

Anhang G (informativ)

Durchfahren einer oberen Haltestelle

Bild G.1 zeigt die verschiedenen Risiken, die damit verbunden sind und die zu berücksichtigen sind, wenn ein Hubtisch eine obere feste Haltestelle passiert.

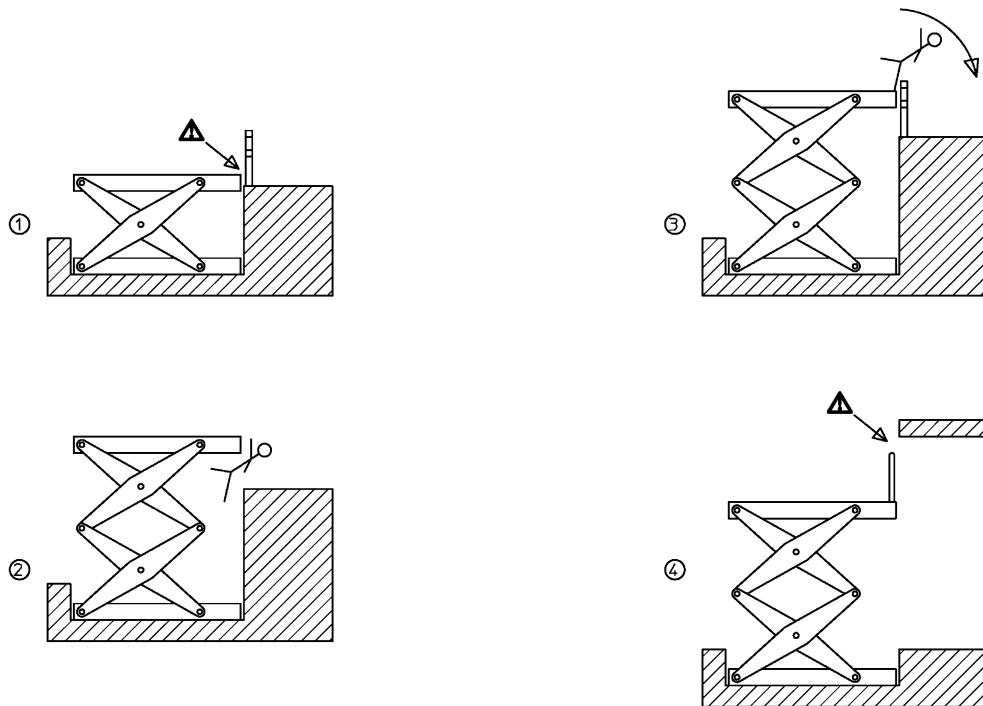


Bild G.1 — Risikovermeidung beim Durchfahren einer Haltestelle

- 1) Gefahr des Quetschens/Scherens beim Vorbeihängen an einer nicht geschlossenen starren trennenden Schutteinrichtung. Außerdem besteht das Risiko, dass Personen auf der falschen Seite der starren trennenden Schutteinrichtung stehen, wenn der Abstand zu groß ist.
- 2) Risiko eines Sturzes von einer oberen Haltestelle in die Grube, wenn die Plattform eine obere Haltestelle passiert hat – (siehe 4.4.2, Bild 5)
- 3) Absturzgefahr von der Plattform, wenn eine etwaige Absicherung der Haltestelle nicht bis mindestens 100 mm über die vollständig angehobene Plattform reicht.
- 4) Quetsch-/Schergefahr beim Durchfahren einer festen Haltestelle.

Anhang H (informativ)

Von dieser Norm erfasste Maschinen im Vergleich zu EN-280-Maschinen

In diesem Anhang wird die Unterscheidung zwischen Hubtischen, die unter diese Norm fallen, und mobilen Hubarbeitsbühnen, die unter EN 280:2022 fallen, erläutert.

In Bild H.1 bis Bild H.4 gilt die folgende Nomenklatur:

A. Befugte Personen

B. Last (könnte ein Werkzeugkasten sein)

C. Bedienperson

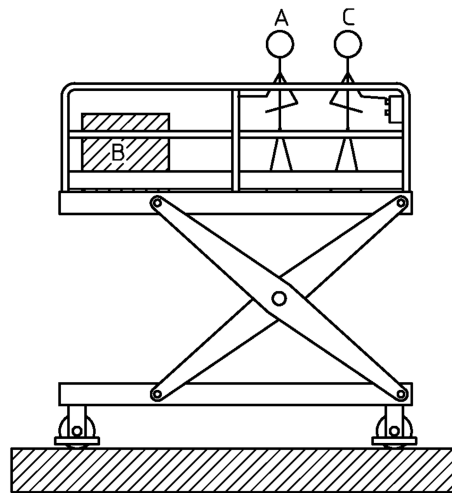


Bild H.1 — EN-280-Maschine (fahrbar)

- Abgedeckt durch EN 280-1:2022
- Fahrbare Hubarbeitsbühne, dafür vorgesehen, Arbeiten von der Plattform aus durchzuführen
- Darf sowohl vertikal als auch horizontal von der Plattform aus verfahren werden

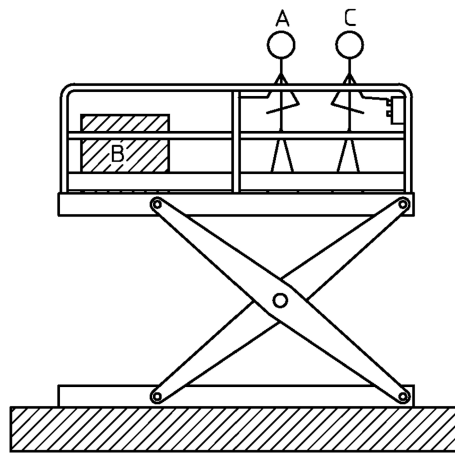


Bild H.2 — Von diesem Dokument abgedeckte Maschine (feststehend)

- Abgedeckt durch dieses Dokument
- Feststehende Hubarbeitsbühne, dafür vorgesehen, Arbeiten von der Plattform aus durchzuführen
- Darf vertikal von der Plattform aus mit oder ohne Last verfahren werden

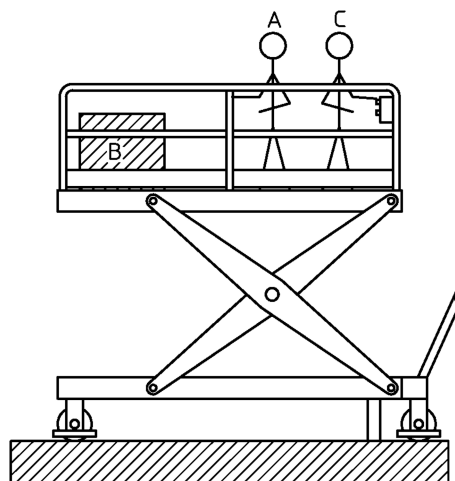


Bild H.3 — Von dieser Norm abgedeckte Maschine (verfahrbar, aber bei Betrieb feststehend)

- Abgedeckt durch dieses Dokument
- Feststehende, aber grundsätzlich bewegliche Arbeitsbühne, dafür vorgesehen, Arbeiten von der Plattform aus durchzuführen
- Darf vertikal von der Plattform aus mit oder ohne Last in einer horizontalen statischen Position verfahren werden
- Hubtisch, der durch eine oder mehrere integrierte Vorrichtungen (z. B. Räder, Luftkissen usw.) verfahrbar ist
- Während der horizontalen Bewegung darf sich keine Person(en) auf der Plattform befinden.

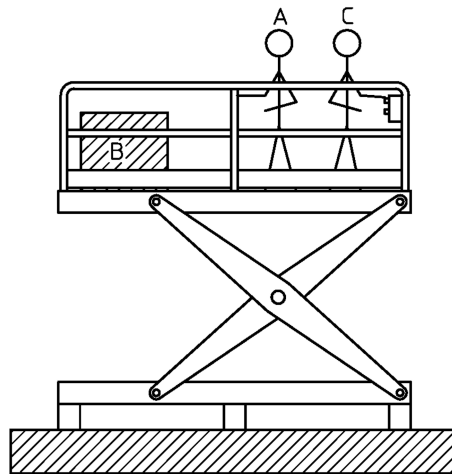


Bild H.4 — Von dieser Norm erfasste Maschine (feststehend/ortsveränderlich)

- Abgedeckt durch dieses Dokument
- feststehender/ortsveränderlicher Hubtisch dafür vorgesehen, Arbeiten von der Plattform aus in einer horizontal statischen Position auszuführen
- Darf vertikal von der Plattform aus mit oder ohne Last betrieben werden
- Hubtisch, der so konstruiert ist, dass der Standort mithilfe zusätzlicher Vorrichtungen (z. B. mit einem Gabelstapler) leicht verändert werden kann

Anhang I (informativ)

Leitfaden zu Risiken des Verkehrsbereichs

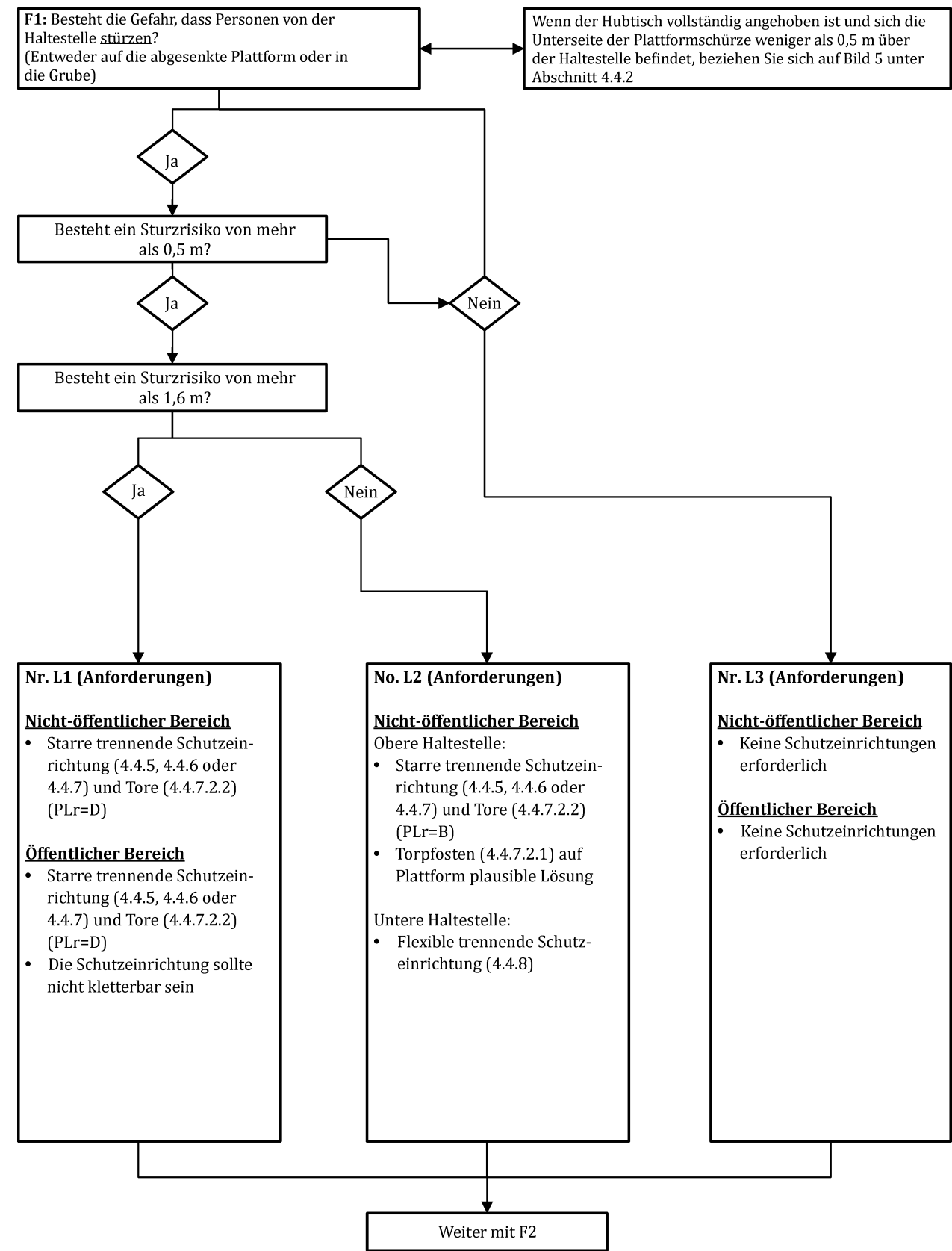
I.1 Allgemeines

Diese Diagramme decken die voraussichtlichen Risiken ab, die mit der Plattform sowie den oberen und unteren Haltestellen verbunden sind und die den Schutz von Gütern und/oder Personen erfordern, die sich in der Nähe von Hubtischen befinden, die mittels Steuerungen mit selbsttätiger Rückstellung verfahren werden.

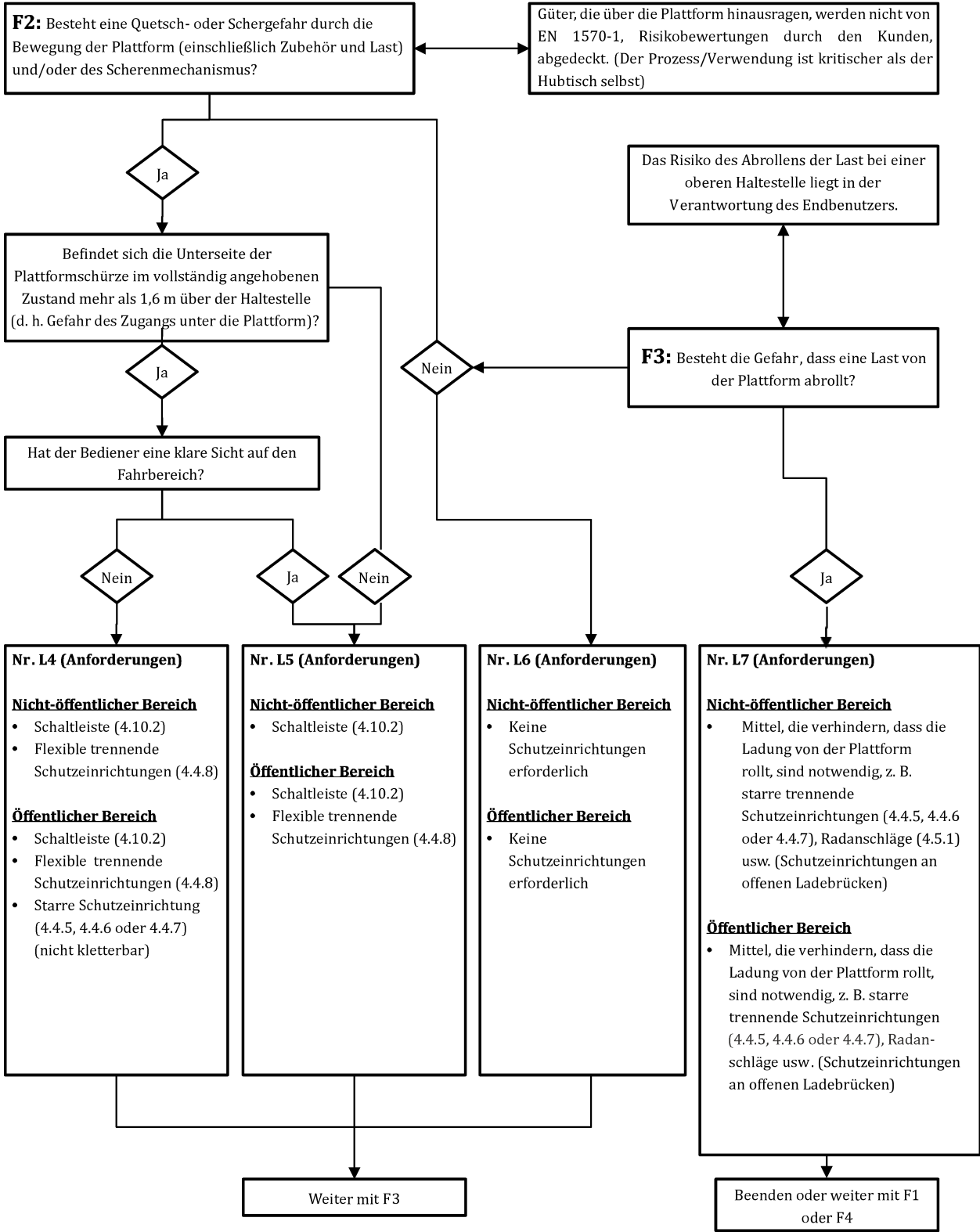
Diese Diagramme sind nur ein Leitfaden für die relevanten Anforderungen und die Abschnitte in diesem Dokument. Bei der Verwendung dieser Diagramme ist Folgendes zu beachten:

- 1) Die Risikobeurteilung muss die Plattform und jede Haltestelle oder jeden Ort, z. B. verfahrbare/ortsveränderliche Hubtische, wo anwendbar, berücksichtigen.
- 2) Wenn ein Hubtisch an einer Haltestelle vorbeifährt, sollte die Haltestelle bei der Risikobeurteilung sowohl als obere als auch als untere Haltestelle betrachtet werden. Die Risikobeurteilung der Haltestelle muss für jede Haltestelle durchgeführt werden.
- 3) Wenn bei der Beantwortung einer Frage das Ergebnis zeigt, dass eine flexible trennende Schutteinrichtung akzeptabel ist, eine spätere Frage jedoch die Notwendigkeit einer starren trennenden Schutteinrichtung ergibt, dann muss eine starre trennende Schutteinrichtung verwendet werden.
- 4) Wenn Türen vorgeschrieben sind, können auch andere Öffnungssicherungen in Betracht gezogen werden, z. B. Schranken

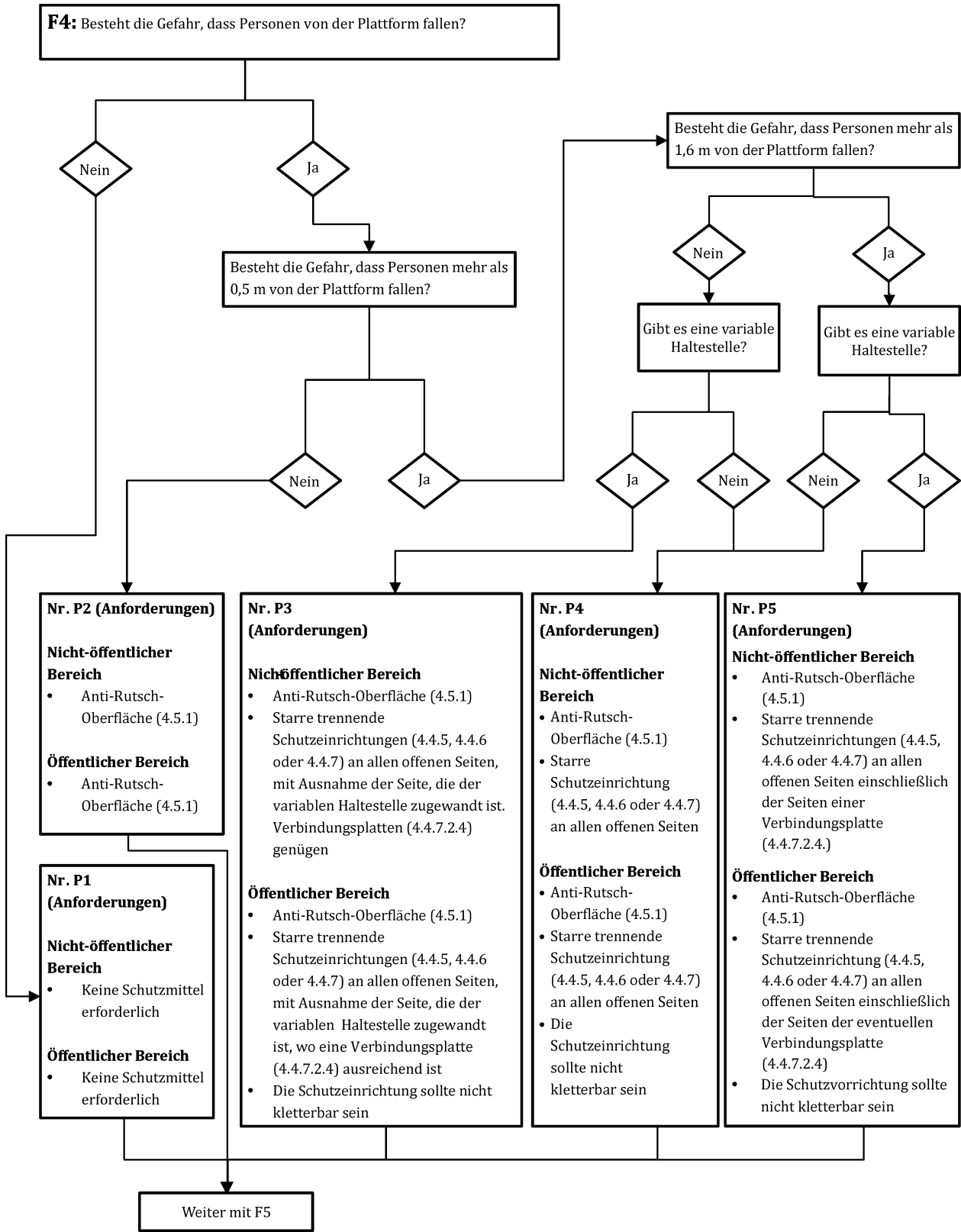
I.2 Haltestelle, Risikofrage 1



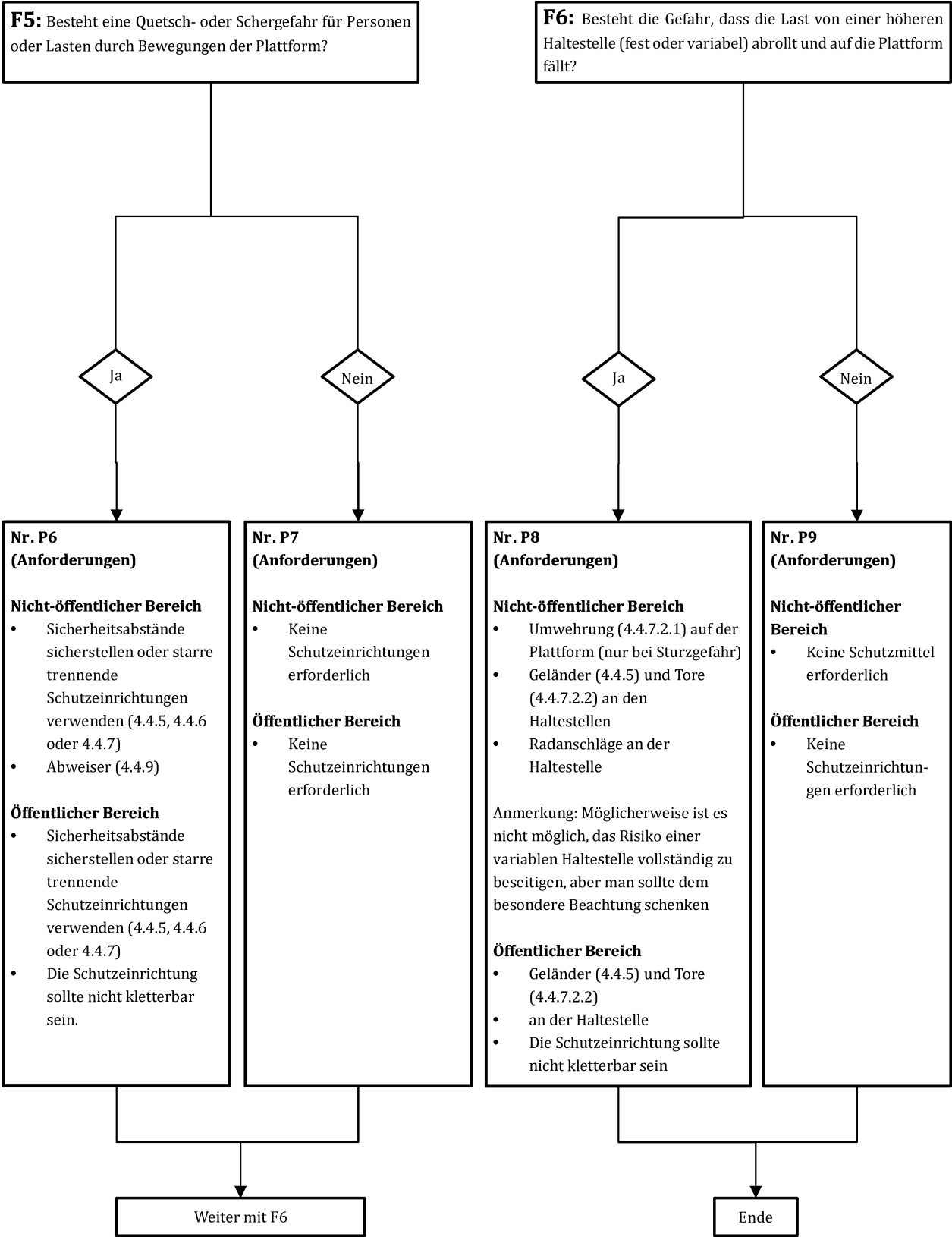
I.3 Haltestelle, Risikofragen 2 und 3



I.4 Plattform, Risikofrage 4



I.5 Plattform, Risikofragen 5 und 6



Anhang ZA
(informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den
grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines von der Europäischen Kommission erteilten Mandats „M/396 Auftrag an CEN und CENELEC betreffend die Normung im Bereich Maschinen“ erarbeitet, um ein freiwilliges Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung) bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Sinne dieser Richtlinie in Bezug genommen worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZA.1 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereiches dieser Norm zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und den zugehörigen EFTA Vorschriften.

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG

Relevante grundlegende Anforderung der Richtlinie	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Erläuterungen/Anmerkungen
1.1.2. (a)	4; 5; 6	
1.1.2 (c)	4; 5; 6	
1.1.2 (d)	4; 5; 6	
1.1.2 (e)	4; 5; 6	
1.1.3. Materialien und Produkte	4.3.2; 4.7.2; 4.9.3	
1.1.5. Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung	4.4.7.2.3; 4.11; 6.2.3; 6.2.14; 6.2.15; 6.3.2; Anhang C	
1.1.6. Ergonomie	4.4.7.1; 4.4.7.2.3; 4.4.7.2.4.2; 4.5.1; 4.7.1.1; 4.8; 4.11.5; 4.11.12; Anhang C; Anhang D	
1.1.7. Bedienungsplätze	4.3.1.2; 4.4.7.2.2; 4.4.7.2.4.4; 4.5.1; 4.8.1; 4.8.5	
1.2.1. Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	4.4.2; 4.4.7.1; 4.4.7.2.2; 4.7.1.4; 4.7.1.6; 4.7.3.1; 4.7.10.2; 4.8; 4.10.1; 4.10.2	
1.2.2. Stellteile	4.4.7.2.2; 4.8	
1.2.3. Eingangsetzen	4.8; 4.11.4	
1.2.4.1. Normales Stillsetzen	4.8.2	
1.2.4.3. Stillsetzen im Notfall	4.4.7.2.2 (h); 4.8.1; 4.8.5; 4.8.11	
1.2.5. Wahl der Steuerungs- oder Betriebsarten	4.8.5; 4.8.11	
1.2.6. Störung der Energieversorgung	4.7.1.4; 4.7.2.10; 4.7.3.5; 4.8.12; 4.11.3	
1.3.1. Risiko des Verlusts der Standsicherheit	4.2.1.5; 4.2.4; 4.11.13; 4.12; 5.1	
1.3.2. Bruchrisiko beim Betrieb	4.2; 4.7.1.2; 4.7.2; 4.7.3.6; 4.7.4.1; 4.7.5; 4.7.7; 4.7.8; 4.7.9.2	

Tabelle ZA.1 (fortgesetzt)

Relevante grundlegende Anforderung der Richtlinie	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Erläuterungen/Anmerkungen
1.3.3. Risiken durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände	4.4.1; 4.5.1	
1.3.4. Risiken durch Oberflächen, Kanten und Ecken	4.3.1.4.1; 4.4.1; 4.5.2	
1.3.7. Risiken durch bewegliche Teile	4.3.1; 4.4; 4.5.1; 4. 11.6; 4.12	
1.3.8 Wahl der Schutzeinrichtungen gegen Risiken durch bewegliche Teile	4.3.1; 4.4; 4.5.1; 4.11.6; 4.12	
1.3.9. Risiko unkontrollierter Bewegungen	4.5.1; 4.7; 4.11.2	
1.4.1. Allgemeine Anforderungen	4.4.1	
1.4.2.1. Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	4.4.1; 4.4.5; 4.4.6; 4.4.7	
1.4.2.2. Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung	4.4.1; 4.4.6; 4.4.7	
1.4.2.3. Zugangsbeschränkende verstellbare Schutzeinrichtungen	4.4.1	
1.4.3 Besondere Anforderungen an Schutzvorrichtungen	4.10.1; 4.10.2	
1.5.1 Elektrische Energieversorgung	4.9	
1.5.3. Nichtelektrische Energieversorgung	4.7.2.9	
1.5.4. Montagefehler	4.7.9.6; 6.2.11	
1.5.5. Extreme Temperaturen	4.3.2	
1.5.6. Brand	4.5.1; 4.7.2.13	
1.5.13. Emission gefährlicher Werkstoffe und Substanzen	4.9.3	
1.5.14. Risiko, in einer Maschine eingeschlossen zu werden	4.7.1.3; 4.8.5; 4.8.10	
1.5.15. Ausrutsch-, Stolper- und Sturzrisiko	4.4; 4.4.1; 4.4.2; 4.4.3; 4.4.4; 4.4.5; 4.4.6; 4.4.7; 4.4.8; 4.5; 4.8.4; 4.8.8	
1.6.1. Wartung der Maschine	4.4.6; 4.7.1.4; 4.8.11; 4.9.1; 4.9.3; 4.10.3	
1.6.2. Zugang zu den Bedienungsständen und den Eingriffspunkten für die Instandhaltung	4.4.6; 4.4.7.1; 4.4.7.2; 4.7.1.4; 4.10.3; Anhang D	
1.6.3. Trennung von den Energiequellen	4.7.2.9; 4.8.6; 4.9.1; 4.9.3	
1.7.1. Informationen und Warnhinweise an der Maschine	4.6.1; 4.7.1.6.2; 4.11.11; 6.2	
1.7.2 Warnung vor Restrisiken	4.6.1; 6.2.14; 6.3.2	
1.7.3. Kennzeichnung der Maschinen	6.2	
1.7.4. Betriebsanleitung	6.1; 6.2.1; 6.3	
3.3.3. Fahrfunktion	4.3.3.3; 4.11.2; 4.11.3; 4.11.4; 4.11.8	
3.3.4. Bewegung von mitgängergeführten Maschinen	4.3.3.3; 4.11.2; 4.11.3; 4.11.4; 4.11.8	
3.4.1. Unkontrollierte Bewegungen	4.2.1; 4.2.4; 4.12	

Tabelle ZA.1 (fortgesetzt)

Relevante grundlegende Anforderung der Richtlinie	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Erläuterungen/Anmerkungen
3.4.5. Zugänge	4.4.7.1; 4.4.7.2.2; Anhang D	
3.4.6. Anhängavorrichtungen	4.11.7	
3.5.1. Batterien	4.9.3	
3.5.3 Emissionen von gefährlichen Stoffen	4.9.3	
3.6.1. Zeichen, Signaleinrichtungen und Warnhinweise	4.11.11	
3.6.2. Kennzeichnung	6.2	
4.1.2.1. Risiken durch mangelnde Standsicherheit	4.2.1.5; 4.2.4; 4.11.13; 4.12; 5.1	
4.1.2.2. Auf Führungsschienen oder Gleisen fahrende Maschinen	4.11.10	
4.1.2.3. Mechanische Festigkeit	4.2.1; 4.7.1.6; 4.7.2.5; 4.7.3.7; 5.3; 5.5; Anhang A	
4.1.2.4. Rollen, Trommeln, Scheiben, Seile und Ketten	4.7.4; 4.7.5; 4.7.6; 4.7.9; 5.3; 5.5; Anhang A	
4.1.2.6 (a)	4.7.3.2; 4.10.1; 4.11.8	
4.1.2.6 (c)	4.7.2.11; 4.7.3.3; 4.7.3.5	
4.1.2.7. Bewegungen von Lasten während der Benutzung	4.4.1; 4.4.2; 4.4.4	
4.1.2.8.1. Bewegungen des Lastträgers	4.7.1.4	
4.1.2.8.2. Zugang zum Lastträger	4.4.7.1; 4.4.7.2; 4.6; 4.7.1.4	
4.1.2.8.3. Risiken durch Kontakt mit dem bewegten Lastträger	4.3.1.2; 4.3.1.3; 4.3.1.4; 4.3.3; 4.4.1; 4.4.2; 4.4.3; 4.7.1.4 2); 4.7.1.5; 4.8.11; 4.10.4.10.12; 4.10.3	
4.1.2.8.4. Risiken durch vom Lastträger herabstürzende Lasten	4.4.1; 4.4.7.2.2 j) ii); 4.4.7.2.4.1	
4.1.2.8.5. Ladestellen	4.4.1; 4.4.2; 4.4.5; 4.4.7.2; 4.6	
4.1.3 Zwecktauglichkeit	5.5	
4.2.1. Bewegungssteuerung	4.4.7.2.2 i); 4.7.1.6.2; 4.8.2; 4.8.11	
4.2.2. Belastungsbegrenzung	4.7.1.6.1; 4.7.2.5; 4.7.3.7	
4.2.3. Seilgeführte Einrichtungen	4.7.3; 4.7.4	
4.3.3. Maschinen zum Heben von Lasten	6.2.2 1); 6.2.3 1) – 4)	
4.4.2. Maschinen zum Heben von Lasten	6.3; 6.4; 6.5	
6.1.1. Festigkeit	4.2; 4.7	
6.1.2. Belastungsbegrenzung bei nicht durch menschliche Kraft angetriebenen Maschinen	4.7.1.6.1	
6.2. Stellteile	4.8.7	
6.3.1. Risiken durch Bewegungen des Lastträgers	4.3.3.2	

Tabelle ZA.1 (fortgesetzt)

Relevante grundlegende Anforderung der Richtlinie	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Erläuterungen/Anmerkungen
6.3.2. Risiko des Sturzes von Personen aus dem Lastträger	4.2.4; 4.4.1; 4.4.4; 4.5.2; 4.8.8	
6.4.1. Risiken für in oder auf dem Lastträger befindliche Personen	4.4.1; 4.4.2; 4.4.4; 4.4.6; 4.4.7	
6.4.2. Befehlseinrichtungen an den Haltestellen	4.8.7	
6.4.3. Zugang zum Lastträger	4.4.7.2; 4.6; 4.7.1.4	
6.5. Kennzeichnung	6.2.3 1) – 3)	

WARNHINWEIS 1 — Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, so lange die Fundstelle dieser Europäischen Norm in der im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten Liste erhalten bleibt. Anwender dieser Norm sollten regelmäßig die im Amtsblatt der Europäischen Union zuletzt veröffentlichte Liste einsehen.

WARNHINWEIS 2 — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Rechtsvorschriften der EU anwendbar sein.

Literaturhinweise

- [1] EN 17206:2020, *Veranstaltungstechnik — Maschinen für Bühnen und andere Produktionsbereiche — Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen*