

DIN EN 1570-1



ICS 53.020.99

EntwurfEinsprüche bis 2020-10-21
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1570-1:2015-01**Sicherheitsanforderungen an Hubtische –
Teil 1: Hubtische, die bis zu zwei feste Haltestellen anfahren;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1570-1:2020**Safety requirements for lifting tables –
Part 1: Lifting tables serving up to two fixed landings;
German and English version prEN 1570-1:2020Prescriptions de sécurité des tables élévatrices –
Partie 1: Tables élévatrices desservant jusqu'à 2 niveaux définis;
Version allemande et anglaise prEN 1570-1:2020**Anwendungswarnvermerk**Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-08-21 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs
besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nam@vdma.org möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM), 60498 Frankfurt am Main, Postfach 71 08 64 oder Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main.

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

Gesamtumfang 181 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (prEN 1570-1:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 98 „Hebebühnen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Arbeitsausschuss 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 sind an der Erarbeitung beteiligt.

Dieser Norm-Entwurf 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.

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

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 Flurförderzeugen verwendet werden;
- c) die Fähigkeit, eine feste Haltestelle zu passieren und autorisierte Personen zu befördern, wenn sie unter der Kontrolle des Bedieners stehen;
- d) die Einführung von Nenn- und Strukturlasten;
- e) die Ersetzung von DIN EN 1570-1:2015-01, Tabelle 3 – Sicherheitsanforderungen an Aufzugsanlagen durch neue Flussdiagramme in Anhang I – Leitfaden zu Risiken in Fahrbereichen;
- f) wo zutreffend ist das Absturzrisiko jetzt mit der Fallhöhe und nicht mehr mit der Fahrhöhe der Maschine verbunden;
- g) stärkere Gewichtung 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.
- m) Überarbeitung des informativen Anhangs ZA bezüglich des Zusammenhangs zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG.

<i>Titel de:</i>	Sicherheitsanforderungen an Hubtische — Teil 1: Hubtische, die bis zu zwei feste Haltestellen anfahren
<i>Titel en:</i>	Safety requirements for lifting tables — Part 1: Lifting tables serving up to two fixed landings
<i>Titel fr:</i>	Prescriptions de sécurité des tables élévatrices — Partie 1: Tables élévatrices desservant jusqu'à 2 niveaux définis

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	9
4 Sicherheitsanforderung und/oder Schutzmaßnahmen	13
4.1 Allgemeines	13
4.2 Berechnungen	13
4.2.1 Spannungen	13
4.2.2 Durchbiegung der Plattform	15
4.2.3 Stärke des Gebäudes/Konstruktion, die den Hubtisch trägt	16
4.2.4 Standsicherheit	17
4.3 Allgemeine Anforderungen für alle Hubtische	17
4.3.1 Schutz gegen Quetsch- und Scheren	17
4.3.2 Hohe Temperaturen	19
4.3.3 Geschwindigkeit	19
4.4 Schutz für den Hubbereich und die Plattform	20
4.4.1 Allgemeines	20
4.4.2 Schutz des Fahrbereichs an einer oberen Haltestelle	21
4.4.3 Schutz für den Bereich unter der Plattform	22
4.4.4 Schutz der Plattform	23
4.4.5 Geländer	23
4.4.6 Abschirmungen	25
4.4.7 Öffnungssicherungen innerhalb von Geländern oder Abschirmungen	25
4.4.8 Flexible trennende Schutzeinrichtungen	32
4.4.9 Abweiser	32
4.5 Gestaltung der Plattform	33
4.5.1 Allgemeines	33
4.5.2 Anschlagpunkte	33
4.6 Ebenen und Abstände von festen Haltestellen	34
4.7 Antriebssystem	34
4.7.1 Allgemeines	34
4.7.2 Hydrauliksystem	36
4.7.3 Mechanische Antriebssysteme	38
4.7.4 Seiltriebe	39
4.7.5 Zugkettentriebe	40
4.7.6 Schubkettentriebe	40
4.7.7 Spindeltriebe	40
4.7.8 Zahnstangentriebe	41
4.7.9 Riementriebe	41
4.7.10 Handantriebe	42
4.8 Steuerungen	42
4.8.11 Programmgesteuerte Hubtische	44
4.9 Elektrisches System	44
4.9.1 Allgemeines	44
4.9.2 Schutzart	44

4.9.3	Batterien.....	44
4.10	Sicherheitseinrichtungen.....	45
4.10.1	Allgemeines	45
4.10.2	Schaltleisten	45
4.10.3	Sicherheitseinrichtungen für die Wartung.....	46
4.11	Zusätzliche Anforderungen für fahrbare Hubtische	46
4.11.12	Einziehbare Abstützungen	49
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.....	57
5.3	Bauprüfung.....	57
5.4	Visuelle Prüfung.....	58
5.5	Praktische Versuche.....	58
5.6	Elektrische Prüfungen	58
6	Benutzerinformationen	58
6.1	Allgemeines	58
6.2	Kennzeichnung.....	59
6.3	Bedienungsanleitung	61
6.3.1	Die Bedienungsanleitung muss enthalten:	61
6.4	Aufstellungsanleitungen.....	62
6.5	Wartungs- und Prüfanleitungen	63
Anhang A (normativ) Prüfverfahren		65
Anhang B (normativ) Liste der signifikanten Gefährdungen.....		67
Anhang C (normativ) Methoden zur manuellen Kraftmessung.....		70
C.1	Fahren des Hubtisches	70
C.1.1	Maximal zulässige Kräfte für fahrbare Hubtische.....	70
C.1.2	Maximal zulässige Kräfte für fahrbare Hubtische.....	70
C.1.3	Maximal zulässige Kräfte für fahrbare Hubtische.....	70
C.1.4	Maximal zulässige Kräfte für mobile Hubtische	70
C.1.5	Maximal zulässige Kräfte für mobile Hubtische	70
C.1.6	Maximal zulässige Kräfte für mobile Hubtische	70
C.2	Heben und Senken	70
C.2.1	Maximal zulässige Kräfte für fahrbare Hubtische.....	70
Anhang D (normativ) Abmessungen von Stufen und Leitern.....		71
Anhang E (informativ) Piktogramme.....		73
Anhang F (informativ) Stellteile		75
F.1	Allgemeines	75
F.2	Anforderungen nach 4.8.6.....	75
F.3	Anforderungen nach 4.8.3.....	75
Anhang G (informativ) Durchfahren einer oberen Haltestelle.....		78
Anhang H (informativ) EN 1570-1 versus EN-280-Maschinen.....		79
Anhang I (informativ) Leitfaden zu Risiken des Verfahrbereichs.....		82
I.1	Haltestelle, Risikofrage 1.....	83
I.2	Haltestelle, Risikofragen 2 und 3.....	84
I.3	Plattform, Risikofrage 4.....	85
I.4	Plattform, Risikofragen 5 und 6.....	86
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG.....		87

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1570-1:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 98 „Hebebühnen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EC.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie(n) siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

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

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 Pfannenlinien oder autonomen Bodenfahrzeugen verwendet werden;
- die Fähigkeit, eine feste Haltestelle zu passieren und autorisierte Personen zu befördern, wenn sie unter der Kontrolle des Bedieners stehen;
- die Einleitung 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 Verriegelungs- und Verriegelungsanforderungen für abnehmbare Geländer;
- 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.

Einleitung

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

Die betreffenden Maschinen und das Ausmaß, zu dem Gefährdungen, gefährliche Situationen und Vorfälle beschrieben werden, sind im Anwendungsbereich dieses Dokuments angegeben. Darüber hinaus sollten die Maschinen für relevante, aber nicht signifikante Gefährdungen, die in diesem Dokument nicht behandelt werden, nach den Grundsätzen der EN ISO 12100:2010 ausgelegt werden.

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, 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 vorbereiteten Flächen betätigt werden. Fliehkräfte müssen nicht gesondert berücksichtigt werden, da die aktuellen Anforderungen bereits alle seitlichen Kräfte berücksichtigen.
- dort, wo es besondere Anforderungen bezüglich geringer Lärmpegel gibt, z. B. bei Einsatzfällen in Krankenhäusern, Theatern usw., dies vom Kunden angegeben wird und dass der Hersteller geeignete Maßnahmen ergreift.

Wenn Bestimmungen 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 Bediener(n) und/oder befugte(n) Person(en)), oder
 - zum Heben oder Senken von Bedienern 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 verfahren wird.

1.2 Dieses Dokument behandelt alle von Hubtischen ausgehenden signifikanten Gefährdungen, wenn diese bestimmungsgemäß nach der Bedienungsanleitung und unter den darin vorgesehenen Bedingungen (einschließlich vorhersehbarer Fehlanwendung) benutzt werden, mit Ausnahme von Lärm (siehe Liste der Gefährdungen, Anhang B). Dieses Dokument legt die geeigneten technischen Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung der Risiken fest, die sich aus den zutreffenden Gefährdungen ergeben.

1.3 Dieses Dokument findet keine Anwendung auf folgende Geräte:

- Hubtische mit einer vertikalen Verfahrgeschwindigkeit 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) 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;
- Versenk- und Hebevorrichtungen von Theaterbühnen zum Bewegen von Darstellern;
- kraftbetriebene Hubplattformen für Behinderte (EN 81-41);
- fahrbare Hubtische als Flughafenbodengeräte (EN 1915-2 und EN 12312-1);
- Hubtische, die als Teil eines Aufzuges nach der Aufzugsrichtlinie (95/16/EG) ausgelegt werden;
- fahrbare Hubarbeitsbühnen (EN 280);
- ortsfeste Hubarbeitsbühnen der Gruppe B (EN 280);
- Fahrzeughebebühnen für die Instandhaltung (EN 1493:2010);
- fahrbare Hubtische zur Feuerbekämpfung (EN 1777);
- fahrbare Hubtische mit einer horizontalen Fahrgeschwindigkeit von mehr als 1,6 m/s;
- Regalbediengeräte (EN 528);
- Flurförderzeuge mit Scherenhubvorrichtung für Paletten (EN ISO 3691-5);
- 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, besonders spröde Lasten);
- Gefährdungen, die während Herstellung, Transport und Entsorgung auftreten;
- Ausrüstungsteile, die auf der Lastplattform angebracht werden oder diese ersetzen;
- den Einbau in Systeme oder in andere Maschinen, usw.;
- drahtlose Steuerungen;
- 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).

prEN 280-1:2018, *Fahrbare Hubarbeitsbühnen — Teil 1: Berechnung — Standsicherheit — Bau — Sicherheit — Prüfungen*

EN 1493:2010, *Fahrzeug-Hebebühnen*

EN 13001-3-1:2012+A2:2018, *Krane — Konstruktion allgemein — Teil 3-1: Grenzzustände und Sicherheitsnachweis von Stahltragwerken*

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 60947-5-1:2017, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2016 + COR1:2016)*

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)*

¹ Gemäß den Auswirkungen von EN 60529:1991/AC:2006-12, EN 60529:1991/A1:2000, EN 60529:1991/A2:2013 und EN 60529:1991/A2:2013/AC:2019-02.

EN 61496-1:2013², *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61496-1:2012)*

EN 61496-2:2013, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, welche nach dem aktiven opto-elektronischen Prinzip arbeiten (IEC 61496-2:2013)*

EN 61800-5-2:2017, *Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl — Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit (IEC 61800-5-2:2016)*

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 + Amd 1:2010)*

EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie (ISO 12100:2010)*

EN ISO 13849-1:2015, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015)*

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

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*

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

ISO 11228-1:2003, *Ergonomics — Manual handling — Lifting and carrying*

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

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

² Wie durch EN 61496-1:2013/AC:2015 beeinflusst.

³ Im Rahmen des Einflusses von EN ISO 11161:2007/A1:2010.

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:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Hubtisch

Lasthebeeinrichtung mit einer lasttragenden Plattform, die im gesamten Bewegungsbereich starr geführt ist (z. B. 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 (z. B. mit einem Gabelstapler, Kran o.ä.)

3.4

fahrbarer Hubtisch

Hubtisch, der durch eine oder mehrere eingebaute Einrichtungen (z. B. Räder, Luftkissen) ortsveränderlich ist

3.5

geführter fahrbarer Hubtisch

fahrbarer Hubtisch, der auf einer vorgegebenen Fahrspur (z. B. auf Schienen, in Gleisen usw.) fährt

3.6

Abstützeinrichtung

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

3.7

selbstfahrender Hubtisch

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

3.8

Bedienperson

Person, die dazu ausgebildet ist, den Hubtisch entsprechend den Vorgaben des Herstellers sicher zu bedienen

3.9

autorisierte Person

Person, deren Anwesenheit in dem Gebiet vom Betreiber genehmigt/erlaubt ist und deren Sicherheit in der Verantwortung des Betreibers liegt

3.10

feste Haltestelle

permanente Ebene der Konstruktion zum Be- und Entladen des Hubtisches

3.11

variable Haltestelle

nicht-permanente Ebene zum Be- und Entladen des Hubtisches, z. B. Fahrzeugbedienung

3.12

Plattform

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

3.13

Nennlast

vertikal auf die Hebebühne wirkende Last, bestehend aus Gütern, Personen, Werkzeugen und Material, die der Hersteller zulässt, wenn der Hubtisch nach der Betriebsanleitung benutzt wird

3.14

Strukturelle Last

Last, außer der Nennlast, bestehend aus allen auf der Plattform befestigten Einrichtungen (z. B. Geländer, Türen, Rollenbahn usw.)

Anmerkung 1 zum Begriff: Jede strukturelle Last wird als Teil des Eigengewichts des Hubtisches betrachtet.

3.15

trennende Schutzeinrichtung

Teil des Gerätes, das insbesondere Schutz durch ein physisches Hindernis gibt

3.16

maximaler Betriebsdruck

Maximaler Druck im Hydraulik- oder Pneumatiksystem oder Teil des Systems, der für die Bedienung unter normalen Betriebsbedingungen mit Nennlast vorgesehen ist.

3.17

Hubbereich

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

3.18

nicht-öffentlicher Bereich

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

3.19

öffentlicher Bereich

Bereiche, zu denen Personen ohne Ausbildung, Unterweisung und Sicherheitsbewusstsein, inklusive Kinder, Zugang haben

3.20

vertikale Verfahrensgeschwindigkeit

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

3.21

Abschirmung

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

3.22

Geländer

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

3.23

abnehmbares Geländer

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

3.24

vollständige Einhausung

starre Schutzeinrichtung für den gesamten Hubbereich, um den Hubtisch während des Betriebes unzugänglich zu machen

3.25

automatisch programmgesteuerter Hubtisch

Hubtisch, der nur zum Heben von Gütern bestimmt ist und bei dem Bewegungen durchgeführt werden, die nicht durch Handstellteile mit selbsttätiger Rückstellung eingeleitet werden (z. B. automatisches Nivellieren)

Anmerkung 1 zum Begriff: Nivelliersysteme werden nicht als programmgesteuerte Hubtische betrachtet

3.26

Tür

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

3.27

nach innen öffnende Tür

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

3.28

nach außen öffnendes Tor

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

3.29

sicher durch Einbauposition

Zustand, bei dem ein Hubtisch oder ein Teil eines Hubtisches ausreichend gegen Zugang abgeschirmt ist, sodass jede Gefährdung von Personen oder Gütern gemäß EN ISO 13857:2020 vermieden ist

3.30

Fernsteuerung

über Kabel angeschlossene Steuereinrichtung, die sich nicht auf der Hubtischplattform befindet

3.31

hochklappbares Verbindungsblech

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

3.32

nicht selbsttätig hochklappbares Verbindungsblech

hochklappbares Verbindungsblech, das vollständig handbetrieben wird

3.33

unterstütztes hochklappbares Verbindungsblech

ausbalanciertes hochklappbares Verbindungsblech, bei dessen Bedienen der manuelle Kraftaufwand (z. B. durch Federkraft oder Gewichte) reduziert wird

3.34

kraftbetätigtes hochklappbares Verbindungsblech

hochklappbares Verbindungsblech, das beim Bedienen keinen manuellen Kraftaufwand erfordert

3.35

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]

3.36

Verriegelte trennende Schutzeinrichtung

trennende Schutzeinrichtung mit einer Verriegelungseinrichtung, damit zusammen mit dem Steuerungssystem der Maschine die folgenden Funktionen ausgeführt werden:

- die mit der trennenden Schutzeinrichtung „abgesicherten“ gefährdenden Maschinenfunktionen können nicht ausgeführt werden, bevor die trennende Schutzeinrichtung geschlossen ist;
- ein Stoppbefehl wird ausgelöst, wenn die trennende Schutzeinrichtung während gefährdender Maschinenfunktionen geöffnet wird;
- die mit der trennenden Schutzeinrichtung „abgesicherten“ gefährdenden Maschinenfunktionen können ausgeführt werden, sobald die trennende Schutzeinrichtung geschlossen ist. Das Schließen der trennenden Schutzeinrichtung löst nicht selbsttätig die gefährdenden Maschinenfunktionen aus.

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung kann eine oder mehrere Verriegelungseinrichtungen enthalten. Diese Verriegelungsvorrichtungen können auch unterschiedlichen Typs sein

[QUELLE: EN ISO 12100:2010, 3.27.4.]

3.37

Verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung

trennende Schutzeinrichtung mit einer Verriegelungseinrichtung und einer Zuhaltung, damit zusammen mit dem Steuerungssystem der Maschine die folgenden Funktionen ausgeführt werden:

- die mit der trennenden Schutzeinrichtung „abgesicherten“ gefährdenden Maschinenfunktionen können nicht ausgeführt werden, bevor die trennende Schutzeinrichtung geschlossen und zugehalten ist;
- die trennende Schutzeinrichtung bleibt geschlossen und zugehalten, bis das Risiko durch die mit der trennenden Schutzeinrichtung „abgesicherten“ gefährdenden Maschinenfunktionen nicht mehr vorliegt;
- die mit der trennenden Schutzeinrichtung „abgesicherten“ gefährdenden Maschinenfunktionen können ausgeführt werden, sobald die trennende Schutzeinrichtung geschlossen und zugehalten ist. Das Schließen und Zuhalten der trennenden Schutzeinrichtung löst nicht selbsttätig die gefährdenden Maschinenfunktionen aus

[QUELLE: EN ISO 12100:2010, 3.27.5.]

3.38

Schubplattenanlagen

ein 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.

3.39

FTS

ein automatisiert oder automatisch geführtes Fahrzeug ist ein verfahrbarer Roboter, der sich entlang Markierungslinien oder Drähten auf dem Boden bewegt oder Funkwellen, Kameras, Magnete oder Laser zur Navigation verwendet.

3.40

extern betätigtes Rückschlagventil

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

4 Sicherheitsanforderung und/oder Schutzmaßnahmen

4.1 Allgemeines

Hubtische müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnitts entsprechen.

4.2 Berechnungen

4.2.1 Spannungen

4.2.1.1 Der Hubtisch muss in Übereinstimmung mit üblichen Berechnungsmethoden (z. B. EN 13001:2019, alle Teile) 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 Benutzung der Methode der zulässigen Spannungen dürfen die Spannungen in allen Teilen des Hubtisches unter normalen Betriebsbedingungen den niedrigeren der folgenden Werte nicht überschreiten, sofern nicht anders angegeben:

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

4.2.1.3 Die Spannungen müssen für den Fall berechnet werden, dass der Hubtisch mit Nennlast beladen ist und bestimmungsgemäß nach Vorgabe 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 Plattformen sollten die Berechnungen die Verlängerung im ungünstigsten Zustand berücksichtigen.

Wenn Windkräfte bei den Berechnungen berücksichtigt werden sollen, muss Abschnitt 5.2.3.3 von EN 280-1:2018 angewendet werden.

4.2.1.4 Die minimalen dynamischen Kräfte, die für die Berechnung nach 4.1.2.3 verwendet werden, müssen resultieren aus

- 1) der gesamten vertikalen Last (dies schließt die Nennlast und das Eigengewicht der beweglichen Konstruktionsteile 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

Hub-kategorie	Dynamischer Beiwert	Horizontaler Lastfaktor [in % der Nennlast]	Lebensdauer ^b Mindestlastwechsel unter Vollast [$\times 10^3$]	Nutzungs-/Anwendungsbeispiele (informativ)
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 Flurförderzeugen, 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.
6	2,0 ^c	20 % ^d	128 ^a	Hubtische, die als Teil von FTS oder in Schubplattenanlagen verwendet werden
Wenn ein Hubtisch von einem Fahrzeug überquert 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 Hubtische auf FTS mit hohen Spitzengeschwindigkeiten können höhere Werte für den horizontalen Lastfaktor erforderlich werden.				

Die minimal verwendeten dynamischen Kräfte sind zu berücksichtigen:

- 1) Wenn Barrieren das Be- und Entladen an einer Seite verhindern oder andere Umstände Bewegungen der 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 6 Kategorien (die sogenannten Hubkategorien) eingeteilt. Der dynamische Beiwert, der horizontale Lastfaktor und die Anzahl der Zyklen, die in den Konstruktionsberechnungen verwendet werden, sind in Tabelle 1 definiert;
- 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 gehoben werden, so ist ihr Gewicht mit 80 kg anzusetzen, auf einer Fläche von $0,2\text{ m} \times 0,2\text{ m}$ je Bedienperson verteilt wirkend mit $0,5\text{ m}$ Abstand von Mittelpunkt zu Mittelpunkt und für die Spannungsberechnung in der ungünstigsten Lage auf der Plattform angeordnet.

4.2.1.6 Es muss möglich sein, die bei Eingriff der Fangvorrichtung auftretenden Kräfte ohne bleibende Verformungen der betriebsmäßig tragenden Teile aufzunehmen, wenn der Hubtisch nach den Angaben des Herstellers verwendet wird.

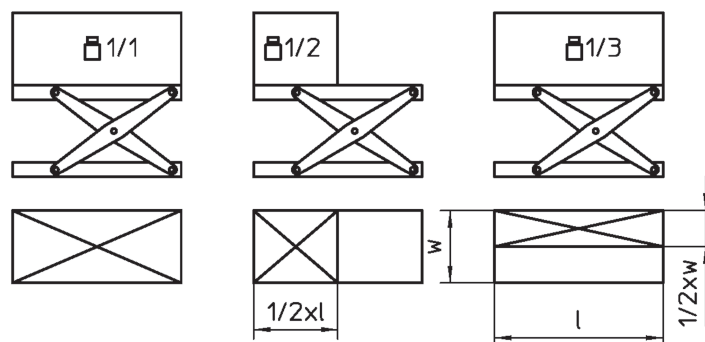
4.2.2 Durchbiegung der Plattform

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

- erstens, die halbe Nennlast, verteilt auf der halben Länge oder der längsten Seite der Plattform, heben;
- zweitens, ein Drittel der Nennlast, verteilt auf die halbe Breite oder die kürzeste Seite der Plattform, heben;
- schließlich ein Drittel der Nennlast auf die Hälfte der nutzbaren Plattformbreite oder die kürzeste Seite der Plattform verteilt.

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.



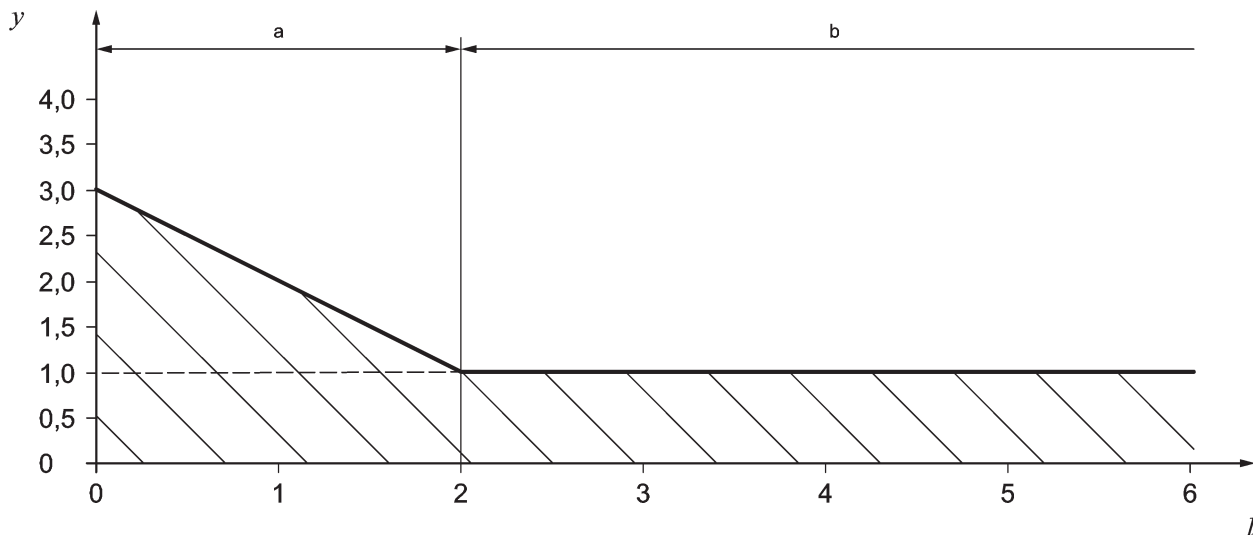
Legende

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

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

Bild 2 — Durchbiegung der Plattform

4.2.3 Stärke des Gebäudes/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 im Fehlerfall erzeugt werden, z. B. beim Ansprechen der 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

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 zugelassenen Personen nach 4.2.1.4 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.

4.2.4.1 Wenn Bedienpersonen und/oder zugelassene Personen die Plattform betreten oder auf ihr mitfahren dürfen, 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 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. Jede größere oder kleinere Kraft ist vom Hersteller anzugeben.

4.3 Allgemeine Anforderungen für alle Hubtische

4.3.1 Schutz gegen Quetsch- und Scheren

4.3.1.1 Allgemeines

Im Allgemeinen müssen Quetsch- und Scherstellen 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 13857:2020) befinden, vermieden sein.

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;

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

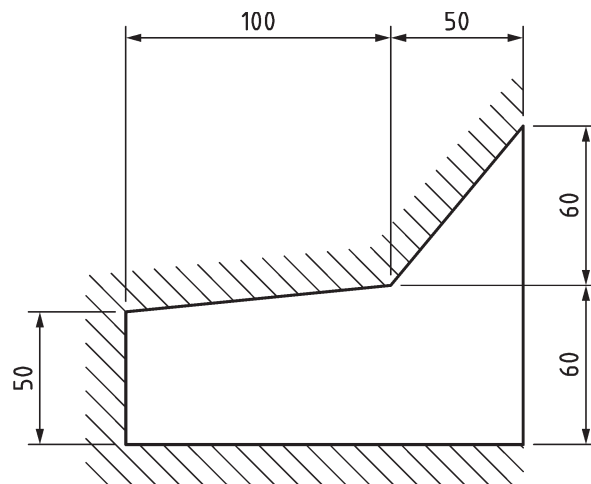
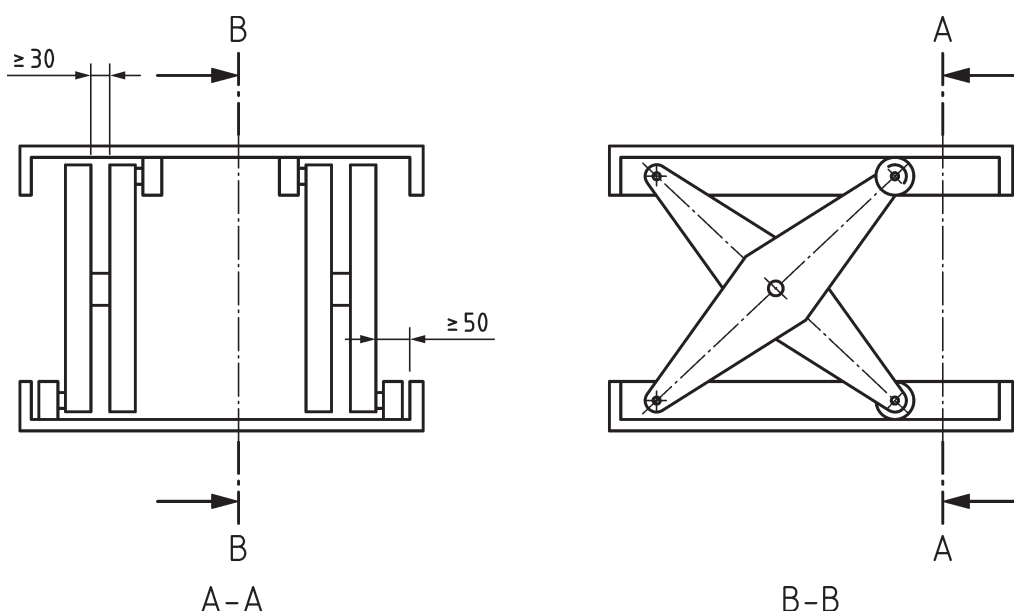


Bild 3 — Minimale Fußfreiheit beim Absenken

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

In nicht-öffentlichen Bereichen müssen Hubtische mit einer geschlossenen Höhe von weniger als 100 mm, einer Plattformgröße von weniger als 2 m x 1,5 m und mit einer ortsfesten Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung, von der der Bediener 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 senkrecht abschließendes Blech am Grundrahmen haben. Eine Schaltleiste (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 das Erfordern 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 für bewegliche Teile

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 die von Personen berührt werden können, dürfen keine scharfen Kanten, keine scharfen Ecken und keine rauen Oberflächen haben.

4.3.1.4.2 Alle beweglichen Teile, die eine Person oder ihre Kleidung verfangen könnten, 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. Gurte, 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 Lage sicher. Es ist darauf zu achten, dass die Schutzeinrichtung selbst keine Gefahr darstellt.

4.3.2 Hohe Temperaturen

Wenn irgendwelche Teile des Antriebssystems bei Temperaturen über 55 °C bestimmungsgemäß betrieben werden können, so müssen diese Teile so angeordnet sein, dass ein Berühren durch Personen vermieden ist (z. B. durch Abdeckung oder Anordnung).

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 automatisch programmgesteuert und „sicher durch die Einbauposition“ ist.

4.3.3.2 Der Schutz vor Übergeschwindigkeit muss durch Einrichtungen gewährleistet 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 automatisch auf maximal 0,15 m/s begrenzt sein, außer, wenn die Plattform „sicher durch die Einbauposition“ ist.

4.3.3.5 Nicht zur Beförderung von Bedienpersonen bestimmte 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.

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, die in Anhang I zusammengefasst sind.

Siehe Anhang G für Risiken beim Passieren einer festen Haltestelle.

Dies sind Mindestmaßnahmen und sollten nicht als einzige Schutzmethode betrachtet werden; es dürfen alternative Methoden verwendet werden, die ein gleichwertiges oder höheres Sicherheitsniveau bieten.

Abschirmungen, Schutzvorrichtungen, Geländer und Öffnungen innerhalb von Geländern sind unter Berücksichtigung von Sicherheitsabständen/Freiräume/Höhen von Einhausungen gemäß EN ISO 13857:2020 und 4.3.1.2 und 4.3.1.3 zu konstruieren.

Für die ermittelte Höhe 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 1100 mm über dem "Boden".

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

Die Schutzeinrichtungen (z. B. Türen oder Schranken, Geländer, Abschirmungen usw.) sind nicht dazu bestimmt, Güter zurückzuhalten, 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 Geländer oder Öffnungen in Geländern verwendet werden.

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

Wenn ein Hubtisch eine feste Haltestelle anfährt, darf die Durchbiegung der Plattform während des Be- und Entladens oder während des Nachnivellierens nicht zu einem anderen Risiko führen, zum Beispiel, wenn sich die Plattform während des Entladens anhebt, wodurch ein Spalt zwischen der Haltestelle und der Unterseite der Plattform entsteht.

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

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

Jede 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 1100 mm betragen muss, dürfen 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 verriegelte Schutzvorrichtung.

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 Einklemmen der Kleidung des Benutzers ausgeschlossen ist.

Als Alternative zu vollständig ausgefüllten Geländern in einem öffentlichen Bereich dürfen Geländer mit vertikalen Stützen mit einem lichten horizontalen Abstand von nicht mehr als 100 mm in Kombination mit flexiblen Schutzvorrichtungen 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.

Bei geeigneter Risikobeurteilung kann die Verwendung von Sicherheits-Lichtschränken als Schutz von Personen nur in nicht öffentlichen Bereichen in Betracht gezogen werden.

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 gemäß 4.4.5, Abschirmungen gemäß 4.4.6 und Öffnungssicherungen innerhalb der Geländer gemäß 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 der EN ISO 14119:2013 und 4.4.7.1 entsprechen. Abnehmbare Absturzsicherungen sind als Tore zu betrachten. Alle abnehmbaren Absturzsicherungen auf der Plattform müssen so verriegelt sein, dass sie die Anforderungen der 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.

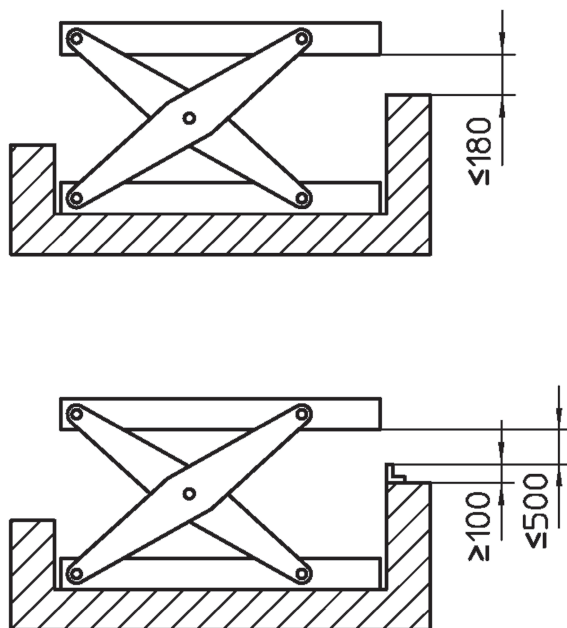


Bild 5 — Maximale Abstände beim Anheben über eine feste Haltestelle

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 der Bediener volle Sicht über den gesamten Fahrbereich der Plattform hat, ist eine Schalleiste gemäß 4.10.2 die Mindestanforderung. In einem öffentlichen Bereich sind eine Schalleiste gemäß 4.10.2 und flexible trennende Schutzeinrichtungen gemäß 4.4.8 die Mindestanforderungen.

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

Wenn die Absturzgefahr weniger als 0,5 m beträgt, sind Schutzmaßnahmen möglicherweise nicht erforderlich.

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

Wenn die Gefahr eines Absturzes weniger als 0,5 m beträgt, sind keine Schutzeinrichtungen erforderlich. Beträgt die Absturzgefahr mehr als 1,6 m, dann ist eine starre trennende Schutzvorrichtung die Mindestanforderung.

Wenn es nicht möglich ist, eine starre trennende Schutzeinrichtung im Bereich der Seiten mit Verbindungsplatten oder ähnlichem anzubringen, dann ist eine gesonderte Risikobewertung 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

4.4.4.1 Sturz von Personen

Die Plattform muss mit Geländern nach 4.4.5, Abschirmungen nach 4.4.6 oder Öffnungssicherungen innerhalb der Geländer nach 4.4.7 ausgestattet sein, wenn der Abstand zwischen der Plattform und Wänden oder umgebenden Strukturen an den festen Haltestellen größer als 180 mm ist und/oder wenn die Gefahr eines Absturzes von mehr als 0,5 m besteht.

An den Seiten von Hubtischen, deren Fahrbereich von Wänden oder starren Schutzgittern, die den Anforderungen des Abschnitts 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 über der Plattformkante beginnen.

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 (gemäß 4.4.7.2.4). Wenn die Absturzgefahr mehr als 1,6 m beträgt, ist eine starre trennende Schutzeinrichtung erforderlich.

4.4.4.2 Fallende Gegenstände

Wenn der Abstand zwischen der Plattform und den Wänden oder umgebenden Strukturen an den festen Haltestellen größer als 30 mm, aber kleiner als 120 mm ist, muss mindestens eine Platte von mindestens 100 mm Höhe angebracht und höchstens 12 mm über der Plattform angebracht werden. Die Platte muss fest, abnehmbar oder zusammenklappbar sein.

4.4.5 Geländer

4.4.5.1 Allgemeines

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.

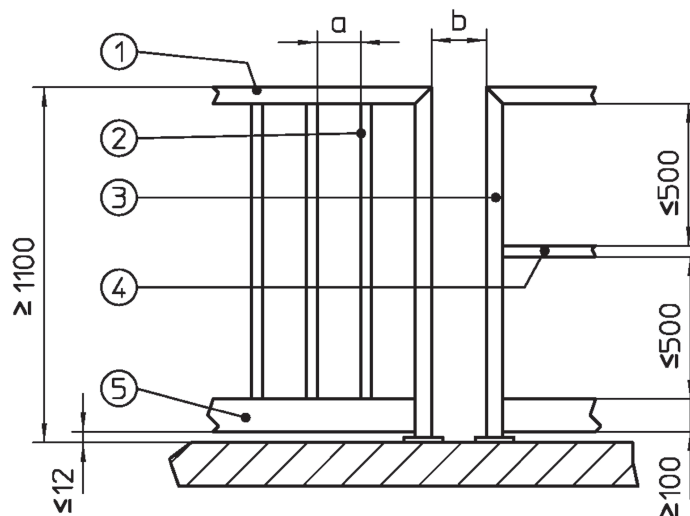
Der maximale horizontale Abstand zwischen der Schranke und jeglichen Teilen der sich bewegenden lasttragenden Plattform darf 180 mm nicht überschreiten, um zu verhindern, dass eine oder mehrere Personen auf die falsche Seite der Schranke gelangen.

Befindet sich der Hubtisch in einem Bereich, der von starren Abschirmeinrichtungen umgeben ist und der Zugang ist während des Betriebs verhindert (z. B. bei automatisch programmgesteuerten Systemen), ist kein weiterer Schutz erforderlich.

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 Anforderungen an 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.



Legende

- 1 oberer Handlauf
- 2 vertikales Teil
- 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

Bild 6 — Sicherheitsabstände für Geländer

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.

Wenn sich Querriegel des Geländers näher als 120 mm an Bauelementen vorbeibewegen, muss das gesamte Geländer zum Schutz gegen Quetschen 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.

Der Abstand zwischen den senkrechten Stützen ist vorzugsweise auf 1500 mm zu begrenzen, aber bei Überschreitung dieses Abstands ist besonders auf die Verankerungsfestigkeit der Stützen und die Befestigungsmittel zu achten.

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 Abschnitt 4.4.7.2.3.

4.4.6 Abschirmungen

Abschirmungen, die den Hubbereich des Hubtisches schützen, müssen diesen Bereich während des Betriebes unzugänglich machen. Verkleidungen, die für Wartungszwecke Zugang zum Hubbereich ermöglichen, müssen:

- entweder mit einer verriegelten trennenden Schutzeinrichtung mit Zuhaltung ausgestattet sein, um den Betrieb des Hubtisches zu verhindern, wenn sie nicht geschlossen und verriegelt ist, wie in EN ISO 14119:2013, 3.5, definiert, mit einem erforderlichen Performance Level PLr = d gemäß EN ISO 13849-1:2015; oder
- nur mit einem bestimmten Werkzeug zu öffnen sein.

Diese Verkleidungen oder Türen müssen sich nach außen öffnen bzw. wegnehmen lassen, so dass sie nicht in den Fahrbereich gelangen. Der horizontale Abstand zwischen der Abschirmung und dem beweglichen Teil des Hubtisches darf 180 mm nicht überschreiten. Feste trennende Schutzeinrichtungen 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.

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

Wenn das Risiko eines Absturzes $0,5\text{ m} < h < 1,6\text{ m}$ beträgt, ist eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung erforderlich, wie in EN ISO 14119:2013, 3.5 definiert, mit einem erforderlichen Performance Level PLr = b gemäß EN ISO 13849-1:2015, sofern unten nicht anders angegeben.

Wenn die Absturzgefahr $h > 1,6\text{ m}$ ist eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung gemäß EN ISO 14119:2013, 3.5 mit einem erforderlichen Performance Level PLr = d nach EN ISO 13849-1:2015 erforderlich, sofern nachstehend nicht anders angegeben.

Sofern nicht anders angegeben, müssen alle Tore oder Schranken mit einer Verriegelungseinrichtung ausgestattet sein. Ein unbeabsichtigtes Öffnen darf nicht möglich sein. Der Ausfall eines Verriegelungssystems darf nicht zu einem unsicheren oder gefährlichen Zustand führen.

Die Plattform darf sich nicht vertikal bewegen können, wenn die Öffnungen nicht geschlossen und elektrisch verriegelt sind und, wo möglich, mechanisch verriegelt, sich nicht mehr als 100 mm von einer festen Haltestelle entfernen. Es darf nicht möglich sein, eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung zu öffnen, wenn sich die Plattform nicht an einer Haltestelle befindet.

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

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

Nur bei Bedarf und wenn es die Risikobeurteilung zulässt, darf der Freiraum an der Unterseite von nach außen öffnenden Türen entsprechend den Umgebungsbedingungen erhöht werden.

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

Wenn der Abstand zwischen der untersten Haltestelle und dem Boden der Plattform in der Zugangsposition mehr als 0,4 m beträgt, müssen Zugangsleitern gemäß Anhang D und unter Berücksichtigung von EN ISO 14122-3:2016 vorgesehen werden. Die Stufen oder Sprossen müssen rutschfest sein und über den Abstand zwischen der untersten Stufe/Sprosse und dem Boden der Arbeitsplattform gleichmäßig verteilt 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.

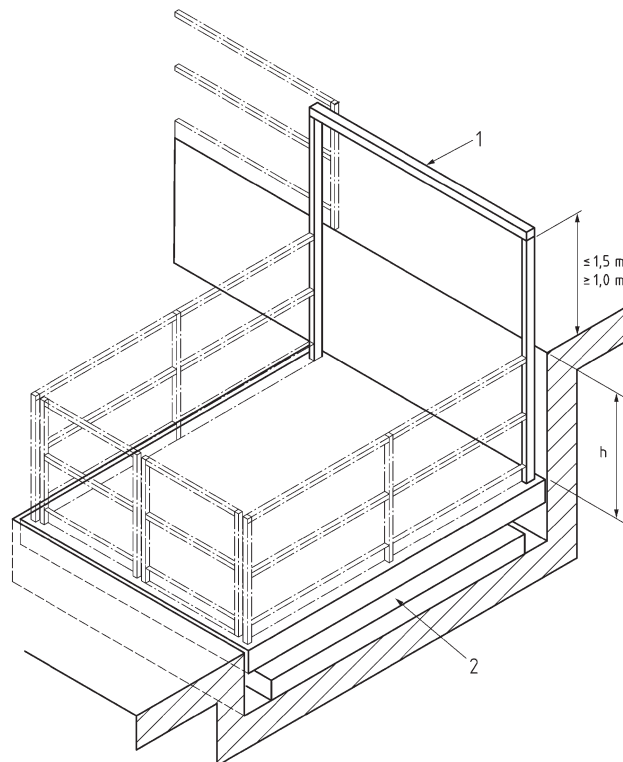
4.4.7.2 Arten von Öffnungen in Geländern oder Abschirmungen

4.4.7.2.1 Torpfosten

In nicht-öffentlichen Zugangsbereichen und in Situationen, in denen der Bediener 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, kann eine Torpfosten (siehe Bild 7) vorgesehen werden, um Bedienpersonen auf die Position der Plattform hinzuweisen.

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

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

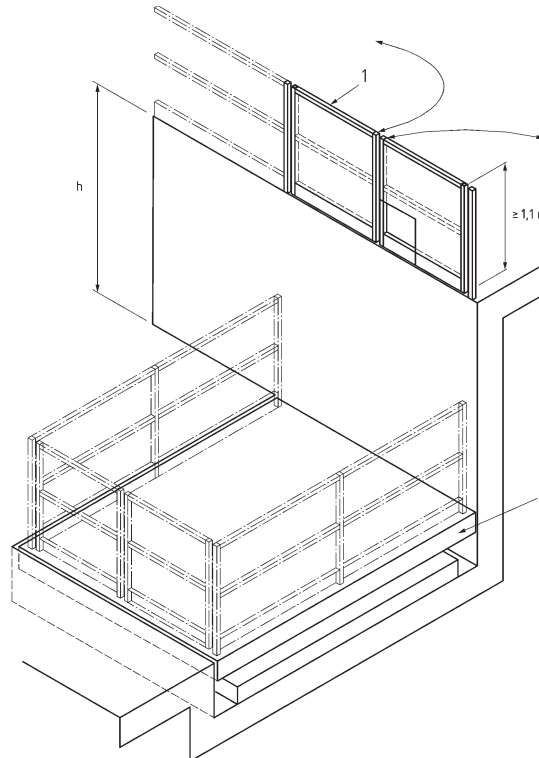


Legende

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

Bild 7 — Zugangsstelle über 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 Tore (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 Tore 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 mit mehr als 1,6 m

4.4.7.2.2 Tore

Die Anforderungen des Abschnitts 4.4.5 müssen für alle Arten von Toren und gegebenenfalls des Abschnitts 4.4.5.2 erfüllt werden, um die Möglichkeit des Quetschens oder Scherens während des Betriebs des Hubtisches zu vermeiden.

Nach innen öffnende Tore auf der Plattform müssen so ausgebildet sein, dass sie entweder selbsttätig schließen oder mit einer verriegelten Schutzeinrichtung mit Zuhaltung ausgestattet sind. Ein unbeabsichtigtes Öffnen in den Fahrbereich darf nicht möglich sein. Tore an den Haltestellen müssen eine verriegelte Schutzeinrichtung mit Zuhaltung haben.

Nach außen öffnende Tore an einer Haltestelle (in die Fahrzone) sind nicht zulässig. Nach außen öffnende Tore auf der Plattform müssen eine verriegelte Schutzeinrichtung mit Zuhaltung aufweisen.

Andere Lösungen als die elektrische Zuhaltung, z.B. mechanische Querbalken mit einer verriegelten Schutzeinrichtung, können als zulässig betrachtet werden, wenn die Lösung ein gleichwertiges oder höheres Sicherheitsniveau bietet.

Schiebetore müssen immer eine verriegelte Schutzeinrichtung mit Zuhaltung enthalten.

Schrankenabsperungen an Haltestellen oder Plattformen müssen bis zu einer Fallhöhe von maximal 1,6 m in geschlossener Stellung mindestens 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. Risikobeurteilungen sollten durchgeführt werden, um das Weglassen der Fußleiste in Bezug auf unter der Absperung durchfallende Waren/Personen zu beurteilen, wenn die Absturzgefahr mehr als 1,6 m beträgt. Schrankenabsperungen müssen immer eine verriegelte Schutzeinrichtung mit Zuhaltung haben. Das Anheben der horizontalen Schrankenelemente darf an dem am weitesten vom Drehpunkt entfernten Ende keine Kraft von mehr als 150 N erfordern. Die Schrankenabsperung muss in der vertikalen Position selbsthaltend sein.

Federrückgestellte Schiebetüren und Schrankenabsperungen gelten als mit einem höheren Risiko für unbeabsichtigtes Öffnen verbunden als eine nach innen öffnende, federrückgestellte Tür (ohne verriegelnde Schutzeinrichtung mit Zuhaltung).

Wenn Tore 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 Tore nicht geschlossen sind;
- b) manuell nur für Wartungszwecke mit einem bestimmten Werkzeug zu öffnen sein;
- 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 Toren" nachfolgend definiert betrieben werden;
- e) die Anforderungen der eigenen Produktnorm, 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) mit einer verriegelten Schutzeinrichtung mit Zuhaltung ausgestattet sein.

Steuern von motorisch angetriebenen Toren:

- a) Der Steuerstand für kraftbetriebene Tore muss an der Haltestelle in der Nähe der Tür angeordnet sein, so dass der Bediener freie Sicht auf den Eingang hat. Er ist so anzuordnen, dass bei seiner Betätigung keine ungesicherte Last auf die Haltestelle fällt und Verletzungen des Bedieners oder anderer Personen verursacht, wenn das Tor öffnet.
- b) Türsteuerstellen können Drucktaster oder Seilzugschalter usw. sein, sind aber nicht darauf beschränkt. Stoppvorrichtungen müssen gemäß 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 60204-32:2009 entsprechen.
- c) Wenn der Steuerstand durch die Position wie in oben stehendem Absatz a) sicher ist, darf die Steuerung der Toröffnung halbautomatisch sein (d. h. die kurzzeitige Betätigung des Öffnen-Tasters durch einen Bediener löst die vollständige Öffnung aus, wenn dies sicher ist). In allen anderen Fällen muss die Öffnung durch eine Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung erfolgen. Vollautomatisches Öffnen des Tors (d. h. das Tor fährt automatisch ohne Zutun des Bedieners, wenn dies sicher ist) ist verboten, es sei denn, die Ladung wird korrekt auf der Plattform gehalten, so dass kein Risiko besteht, dass Güter auf Personen fallen.

- d) 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 gemäß EN ISO 13849-1:2015 aufweisen muss. Nicht mechanisch betätigte Schaltleisten müssen EN 61496-1:2014 und Typ 2 von EN 61496-2:2014 entsprechen. Das vollautomatische Schließen der Tore ist wegen der Möglichkeit des Einklemmens verboten, es sei denn, der Hubtisch ist für die Mitfahrt von Personen ausgelegt und verfügt über Bedieneinrichtungen auf der Plattform.

4.4.7.2.3 Anforderungen an abnehmbare Geländer

Geländer gelten als abnehmbar, wenn keine Werkzeuge zu ihrer Wegnahme erforderlich sind, z. B. gelten verschraubte Geländer nicht als abnehmbar.

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, bei dem das Risiko eines Absturzes weniger als 0,5 m beträgt, ist eine verriegelte Schutzeinrichtung nicht erforderlich, es sei denn, das Geländer wird zum Zurückhalten einer Last verwendet.

Wenn die Absturzgefahr $0,5 < h < 1,6$ m beträgt, ist für die abnehmbaren Teile des Geländers eine verriegelte Schutzeinrichtung erforderlich. Wenn ein Abschnitt abnehmbar ist und als Tor/Öffnung verwendet werden soll, sind eine geeignete Beschilderung und eine Betriebsanleitung (siehe 6.2 und 6.3) erforderlich.

Wenn die Absturzgefahr $h > 1,6$ m ist, benötigen die abnehmbaren Teile des Geländers eine verriegelte Schutzeinrichtung mit Zuhaltung.

Das maximale Eigengewicht des abnehmbaren Geländers sollte zwischen dem Endbenutzer und dem Hersteller hinsichtlich der Handhabung abgestimmt werden.

4.4.7.2.4 Verbindungsplatten

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 einer klappbaren Verbindungsplatte versehen sein, die an der Kante der Plattform auf der der Haltestelle benachbarten Seite angebracht ist. Die Auslegung der Verbindungsplatten sollte eine Überlappung von mindestens 100 mm mit der Haltestelle vorsehen.

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

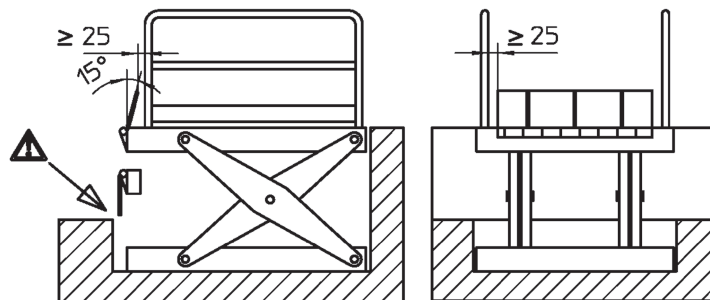


Bild 9 — Abstände der Verbindungsplatten

Wenn die Verbindungsplatte 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 darüberfahren sollen. Entsprechende Warnhinweise und Anweisungen sind in die Bedienungsanleitung aufzunehmen.

Die in Bild 9 gezeigte 15°-Abmessung ist nur für nicht unterstützte klappbare Verbindungsplatten eine Anforderung.

Jedes Teil der Unterseite einer Verbindungsplatte und ihr Mechanismus muss als Teil der Plattform im Hinblick auf den Schutz der Fahrzone gemäß den Abschnitten 4.3.1.2 und 4.3.1.3 betrachtet werden.

Wenn eine klappbare Verbindungsplatte dazu bestimmt ist, Schutz gegen das Herabfallen von Gütern von der Plattform in beliebiger Höhe über der untersten Haltestelle zu bieten, muss die Verbindungsplatte so ausgelegt sein, dass sie 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.

Liegt die Absturzgefahr mehr als 1,6 m über der untersten Haltestelle, müssen Maßnahmen getroffen werden, die Personen oder Güter vor dem Herabfallen über die Oberkannte der hochgeklappten bzw. von den Seiten der heruntergeklappten Verbindungsbleche schützen.

4.4.7.2.4.2 Frei schwenkbare Verbindungsbleche

Frei schwenkbare Verbindungsbleche müssen:

- a) den in Bild 9 gezeigten Abmessungen entsprechen und sich oberhalb der Plattform mindestens 15° über die Senkrechte hinaus schwenken lassen;
- b) zum Betätigen keine manuelle Kraft über 300 N fordern. Frei schwenkbare Verbindungsbleche müssen die in ISO 11228-1:2003 und ISO 11228-2:2007 angegebenen Anforderungen erfüllen;
- c) im abgesenkten Zustand mindestens 15° unter die Horizontale drehen können;
- d) beim vertikalen Hängen unterhalb des Scharniers verhindert werden, dass eine Schergefahr entsteht (siehe Bild 9).

4.4.7.2.4.3 Nicht frei schwenkbare Verbindungsbleche

Nicht frei schwenkbare Verbindungsbleche müssen:

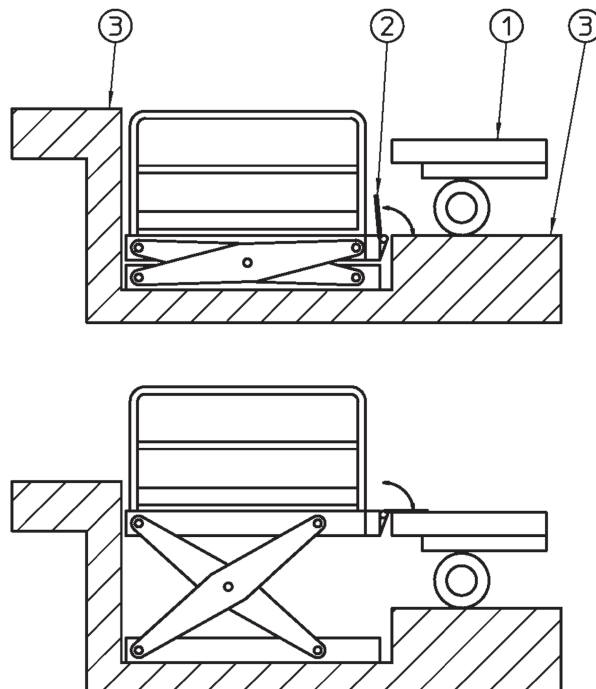
- a) mit den in Bild 9 gezeigten Abmessungen übereinstimmen;
- b) in senkrechter Stellung oberhalb des Scharniers durch einen unterstützenden Mechanismus gehalten werden, der das Absenken des Verbindungsbleches ohne vorsätzliches Eingreifen von Bedienpersonen oder befugten Personen verhindert;

- c) im abgesenkten Zustand mindestens 15° unter die Horizontale drehen können;
- d) eine Verriegelungseinrichtung haben, um zu vermeiden, dass die Plattform angehoben wird, solange sich das Verbindungsblech nicht in senkrechter Position befindet.

4.4.7.2.4.4 Kraftbetriebene schwenkbare Verbindungsbleche

Kraftbetriebene schwenkbare 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 Verbindungsblechs zu verhindern;
- c) Mittel zur Verhinderung von Quetsch- und Scherstellen erfordern, es sei denn, die Bedienelemente sind mit selbsttätiger Rückstellung und so angeordnet, dass der Bediener während des gesamten Betriebs freie Sicht auf das Verbindungsblech hat;
- d) eine verriegelnde Schutzvorrichtung haben, um ein Absenken der Plattform zu verhindern, es sei denn, die Verbindungsplatte 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) 15° über und unter der Horizontalen frei drehen können, wenn das Verbindungsblech auf einem Fahrzeug aufliegt (siehe Bild 10);
- g) eine Kippgeschwindigkeit von 0,15 m/s am Ende des 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 Verbindungsblechs bei abgesenktem und angehobenem Hubtisch

4.4.8 Flexible trennende Schutzeinrichtungen

Falls erforderlich (siehe Anhang F), 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 der flexiblen trennenden Schutzeinrichtungen zu benachbarten Bauteilen 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 Absturzisiko 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 den Abschnitten 4.3.1.2 und 4.3.1.3 angegebenen Mindestsicherheitsabstände an festen, nicht geschützten Vorsprüngen vorbeilaufen und wenn der Bediener 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 mindestens 120 mm für Hände oder Füße vorsehen, geschützt werden (siehe Bild 11).

Maße in Millimeter

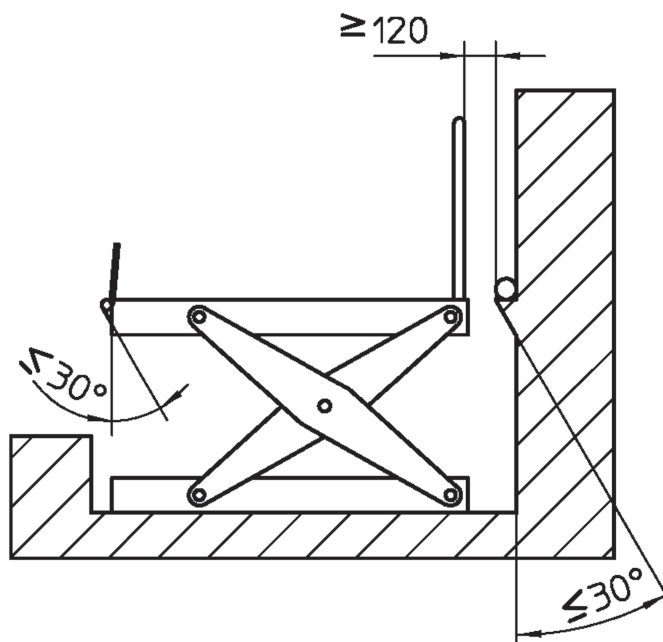


Bild 11 — Anforderungen an den Abweiser

4.5 Gestaltung der Plattform

4.5.1 Allgemeines

Plattformen, die von Personen betreten werden, müssen mit einer rutschfesten Oberfläche ausgestattet sein (z. B. Tränenprofil, Trittblech, sandgestrahlte Oberfläche, Anti-Rutsch-Matten). Wenn die Oberfläche Öffnungen aufweist, z. B. Streckmetall, darf es nicht möglich sein, eine 15mm-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, 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.

Wenn die Plattform Teil des Fußbodens an einer Haltestelle bildet und wenn Querverkehr herrscht oder eine Last getragen werden soll, müssen die mechanischen Festigkeiten der Plattform und der tragenden Gebäudestrukturen in Abstimmung zwischen dem Endbenutzer und dem Hersteller festgelegt werden.

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 vorhanden sein, die 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 offenen 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 Insassen 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 oder Prüfung nicht berücksichtigt.

4.6 Ebenen und Abstände von festen Haltestellen

- a) 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.
- b) 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 Hubtische, bei denen der Fahrbereich unterhalb der Plattform nicht ausreichend durch starre trennende Schutzeinrichtungen gegen Zugang abgeschirmt ist oder die dazu bestimmt sind, Personen aufzunehmen oder zu befördern, müssen mit einer Einrichtung ausgestattet sein, die das unbeabsichtigte Absenken der Plattform innerhalb von 100 mm stoppt und die Plattform im Falle eines Bruchs des Antriebssystems trägt. Gegebenenfalls ist die Stromversorgung zu allen Antriebssystemen abzuschalten.

4.7.1.2 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 gemäß den Anweisungen des Herstellers erfolgt.

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

4.7.1.3 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.

4.7.1.4 Im Falle eines Ausfalls kann eine Notabsenksystem erforderlich sein, wenn Personen auf der Hubplattform eingeklemmt werden könnten oder wenn der Hubtisch aus Gründen der Gebäude-/Anlagensicherheit abgesenkt werden muss. Jede verwendete Einrichtung darf die bedienende Person nicht gefährden, so dass ein Batterie-Backup-System oder ähnliches als Alternative zu jeder manuellen Lösung eingesetzt werden sollte.

Gegebenenfalls ist zu erwägen, die Hubplattform im Notfall, z. B. mit Hilfe einer Handpumpe, auf eine obere Haltestelle anzuheben.

4.7.1.5 Alle Hubtische, die eine feste Haltestelle mehr als 3 m über der untersten Haltestelle anfahren oder bei Hubtischen, die der Übertragung von Lasten ausgesetzt sind, die zu einer Durchbiegung der Plattform führen, die die in 4.2.2 festgelegten Toleranzen überschreitet, müssen mit einer Sicherheitseinrichtung ausgestattet sein, die automatisch ausgelöst wird, wenn sich die Plattform in der Nähe der oberen Haltestelle befindet, um ein unkontrolliertes Absinken der Plattform im Falle eines Versagens bei Stromausfall 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 Sicherheitseinrichtung kann mechanisch, z. B. durch ein Verriegelungsbolzensystem, oder nicht mechanisch, z. B. durch ein Hydraulikventilsystem sein und muss die Anforderungen des Performance Level PLr = d nach EN ISO 13849-1:2015 erfüllen und die Plattform während des Energieausfalls auf einem Niveau von 0 bis 500 mm unterhalb der oberen Haltestelle halten.

Die Verwendung eines Nivelliersystems sollte zwischen Hersteller und Benutzer vereinbart werden, um den Hubtisch während des normalen Betriebs auf dem Niveau der Haltestelle zu halten, abhängig vom Anwendungsfall, d. h. ob die Sicherheitseinrichtung es dem Hubtisch noch ermöglichen darf, sich von der Haltestelle wegzubewegen, was zu Betriebsgefahren führen kann.

Das Ansprechen der Sicherheitseinrichtung oder das Arbeiten eines Nivelliersystems darf nicht zu einer anderen Gefahr führen. Zudem gilt:

- 1) Die maximale Reichweite der Sicherheitseinrichtung und/oder des Nivelliersystems sollte überprüft werden, wenn nach außen öffnende Tore auf der Plattform montiert sind und mit der Haltestelle kollidieren könnten.
- 2) Diese Sicherheitseinrichtung darf, wenn sie mechanisch ist, als Blockiereinrichtung für Wartungszwecke verwendet werden und erfüllt die Anforderung von 4.10.3, sofern der Betrieb in den Wartungs- und Prüfanweisungen beschrieben ist (siehe 6.5).
- 3) Mit geeigneten Risikobeurteilungen und wenn keine Sicherheitseinrichtung zum Schutz gegen die Durchbiegung der Plattform erforderlich ist, kann 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 Sicherheitseinrichtung mechanisch sein (z. B. mechanische Verriegelungsbolzen oder eine Sperrklinkeneinrichtung).

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 deren Nennlast 1000 kg übersteigt oder die Personen befördern, 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 Überlastung festgestellt wird.

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

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

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 an der oberen festen Haltestelle um maximal 40 % der Nennlast, jedoch nicht unter 10 %, überlastet ist.

Die Plattform, die Tragkonstruktion und die Sicherheitseinrichtung gemäß Abschnitt 4.7.1.5 usw. müssen die zu erwartende Überlastung aushalten können. Dies kann sichergestellt werden entweder durch:

- Erhöhung des in Tabelle 1 definierten dynamischen Faktors, so dass eine Maschine mit höherer Kapazität installiert, aber mit der niedrigeren sicheren Betriebslast gekennzeichnet wird. Die Erhöhung des dynamischen Faktors ist im Auslegestadium zu bestimmen und durch physikalische Prüfungen nach Anhang A ohne Ausfall nachzuweisen, oder
- Sicherstellen, dass die maximale Kraft, die auf den Hubtisch aufgebracht wird, wenn die Überlastsicherung angesprochen hat, bei der Prüfung nach Anhang A ohne Versagen getragen wird. Das kann eine Erhöhung der statischen Last erfordern.

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

Die Überlastsensoreinrichtung darf während der Bewegung der Hubplattform deaktiviert werden.

In der Betriebsanleitung muss gefordert sein, dass der Benutzer die möglichen Gefahren, die mit der Überlastung des Hubtisches verbunden sind, bewertet und geeignete Maßnahmen gemäß 6.3.1. trifft.

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

- a) Wenn der Hubtisch auf mechanischen Anschlägen in der unteren Haltestelle ruht und die Signale nur kurzzeitig auftreten, oder wenn der Hubtisch auf einer Sicherheitseinrichtung in der oberen Haltestelle ruht (4.7.1.5), könnte es notwendig sein, den Hubtisch einige Sekunden zu verfahren, gegebenenfalls ohne die Sicherheitseinrichtung auszuschalten, und dann anzuhalten, um eine Überlastung zu prüfen.
- b) Wird eine Überlast erkannt, muss an oder von jedem Steuerpult/-Station ein Signal wahrgenommen werden, das den Benutzer 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 Sicherheitseinrichtung gelöst werden und der Hubtisch kann seine normale Bewegung fortsetzen.

4.7.2 Hydrauliksystem

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

4.7.2.2 Alle Hydraulikzylinder, Leitungen, Ventile, Anschlüsse usw. müssen so ausgelegt sein, dass sie ohne bleibende Verformung einem statischen Druck in Höhe des 2fachen 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 Fittings 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, 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, dürfen 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 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) 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 Extern gesteuerte Rückschlagventile müssen so ausgelegt und eingebaut werden, dass sie bei Stromausfall die entsprechende Bewegung stoppen.

4.7.2.11 Alle 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 gesteuerten Rückschlagventil an dem/den Zylindern in Kombination mit einer Rohrbruchsicherung oder einem Durchflussregelventil ausgestattet sein.

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

Sind hydraulisch angetriebene Hubtische mit einer Rohrbruchsicherung ausgestattet, müssen sie ein unbeabsichtigtes Absenken der Plattform innerhalb von 100 mm und/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 mindestens ein 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 Der minimale Flüssigkeitsstand im Tank muss für eine bestimmte Plattformhöhe deutlich angegeben werden, z. B. könnte dies entweder ein Schauglas am Tank, Sensoren zur Überwachung niedriger oder hoher Füllstände oder ein Peilstab sein, auf dem das Niveau für die entsprechende Plattformhöhe markiert ist.

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

4.7.2.14 Bei durch Hand-/Fußpumpen-betriebenen hydraulischen Hubtischen, bei denen der Bediener freie Sicht auf den Hubtisch hat und die Absenkgeschwindigkeit auf maximal 50 mm/s begrenzt ist und das Absenken durch eine Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung erfolgt, sind alle Sicherheitsanforderungen, die ohne Stromversorgung nicht erfüllt werden können, nicht erforderlich, z. B. Schalteiste oder extern gesteuerte Rückschlagventile.

Für durch Hand-/Fußpumpen betätigte hydraulische Hubtische in öffentlichen Bereichen müssen Risikobeurteilungen durchgeführt werden.

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 Schlaffseil-, -ketten oder -riemen stoppt und im Stillstand hält. Die Ausführung mechanischer Schalter muss EN 60947-5-1:2018 entsprechen.

Sicherheitsschalter gemäß EN 60947-5-1:2018 müssen zur Überwachung des Bruchs von Kette(n), Riemen, Seil(en) usw. vorgesehen werden.

Mechanische Antriebe müssen daran gehindert werden, die obere und untere physikalische Grenze des Mechanismus zu erreichen, indem die Antriebskraft abgeschaltet wird. Wenn Schalter für diesen Überfahrschutz verwendet werden, müssen sie aus einem physikalischen Endschalter oder Näherungssensor bestehen, der keine weitere Bewegung zulässt und nur bei Ausfall des normalen Positionierungssystems verwendet werden soll. Der untere Grenzwert des Überfahrschutzes kann durch die Verwendung der oben genannten Sicherheitseinrichtung erfüllt werden.

Eine Absturzsicherung, die ein Hydraulikzylinder, ein mechanisches Klinken- oder Fangsystem (z. B. ein Übergeschwindigkeitsbegrenzer) oder ein redundantes System oder eine konstruktiv sichere Antriebseinheit (z. B. ein Doppelmotor/Doppelbremssystem) sein kann, muss vorgesehen werden, um den Hubtisch im Falle eines gefährlichen Versagens, das nicht auf ein strukturelles Versagen zurückzuführen ist, innerhalb von 100 mm über den gesamten Hub (es sei denn, es handelt sich um ein System „sicher durch die Einbauposition“) und ohne dauerhafte Verformung der tragenden Komponenten anzuhalten. 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 innerhalb von maximal 50 mm anzuhalten, es sei denn, die Risikobewertung erfordert einen niedrigeren Wert. Eine häufige und regelmäßige Prüfung der Absturzsicherung muss möglich sein – das Prüfverfahren muss in der Wartungs- und Prüfanleitung beschrieben werden (siehe 6.5).

Wenn der Hubtisch nicht sicher durch die Einbauposition ist, muss er die folgenden Anforderungen der EN 61800-5-2:2017 erfüllen:

- Sicheres Positionieren ist erforderlich (SLP)
- Sichere Geschwindigkeit ist erforderlich (SLS)
- Sicheres Ausschalten des Drehmoments ist erforderlich (STO)

4.7.3.2 Alle kraftgetriebenen Ausrüstungen der Lastaufnahmemittel müssen vor Verschmutzung und Beschädigung geschützt werden.

4.7.3.3 Alle Antriebe müssen mit einem Bremssystem ausgerüstet sein. Das Bremssystem muss automatisch betätigt werden, wenn der Antrieb nicht mehr Energie beaufschlagt ist. 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.

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

4.7.3.5 Notabsenkeinrichtungen müssen, sofern vorhanden, mit selbsttätiger Rückstellung sein. Diese Einrichtungen müssen an einer sicher zugänglichen Stelle angebracht sein und dürfen nicht unbefugt betätigt werden können.

4.7.3.6 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.

Wenn ein Überlastzustand erkannt wird, muss an jedem Steuerpult/-Station ein Signal wahrgenommen werden, das den Benutzer vor einem Überlastzustand warnt. Siehe 4.7.1.6.2 für Einzelheiten.

4.7.4 Seiltriebe

4.7.4.1 Sie 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 geteilt durch die maximale statische Last ergibt, darf nicht kleiner als 10 sein für Hubtische, die für das Mitfahren von Bedienpersonen bestimmt sind (einschließlich Bedienperson und Ladepersonal) und nicht kleiner als 6 für andere Hubtische.

Die Festigkeit der Seilendverbindung muss mindestens 80 % der garantierten minimalen Bruchlast des Seiles betragen.

Hubtische, die für das Betreten von Bedienpersonen oder befugten Personen bestimmt sind, müssen mit mindestens 2 unabhängigen Tragseilen 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 ihr Radius darf die Hälfte des Nenndurchmessers des Drahtseiles nicht mehr als 7,5 % und nicht weniger als 5 % übersteigen. 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 die Rillen verlassen.

4.7.4.3.4 Alle Hubtische, die ein mechanisches Antriebssystem mit Seilen zum Heben besitzen, müssen eine Überlastsicherung besitzen (siehe 4.7.3.6).

4.7.5 Zugkettentriebe

Wenn Ketten 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 Bruchlast aller Ketten geteilt durch die maximale statische Last ergibt, darf nicht kleiner als 10 sein für Hubtische, die für das Mitfahren von Personen bestimmt sind (einschließlich Bedienperson und Ladepersonal) und nicht kleiner als 6 für andere Hubtische.

Bei eingeschorenen Ketten muss die Zahl der unabhängigen Ketten und nicht die Zahl der Stränge betrachtet werden.

4.7.6 Schubkettentriebe

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

4.7.6.2 Der Kopf der Schubkette muss zwangsverriegelt sein oder durch einen Sicherheitsschalter oder -sensor gemäß EN 60947-5-1:2018 oder EN 60947-5-3:2014 überwacht werden.

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

4.7.6.4 Die maximale Nennlast der Schubkette muss vom Kettenhersteller angegeben werden.

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 $1/4$ der Zugfestigkeit des Materials nicht überschreitet. Der Spindelantrieb muss so ausgeführt sein, dass eine Trennung der Plattform vom Spindelantrieb bei normaler Verwendung verhindert ist.

Die Anforderungen von 4.7.1.1 können erfüllt werden, wenn jede Spindel eine Tragmutter und eine unbelastete Sicherheitsmutter hat. Die Sicherheitsmutter darf nur belastet werden, wenn die Tragmutter versagt. Es darf nicht möglich sein, die Plattform aus der Zugangsstellung anzuheben, wenn die Sicherheitsmutter belastet ist.

Der Nachlauf der Tragmutter muss durch einen Sicherheitsschalter oder Sensor gemäß EN 60947-5-1:2018 überwacht werden.

Die tragenden Muttern müssen eine für die Anforderungen der Hubkategorie geeignete Lebensdauer aufweisen. Sicherheitsmutter sind gemäß der Lastkombination C2 in Tabelle 3 in EN 1493:2011 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 Einrichtungen versehen sein, die verhindern, dass Trag- oder Sicherheitsmutter die 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 können anstelle von Sicherheitsmutter eine Fangvorrichtung nach mechanischen Antriebssystemen (4.7.3) verwenden.

4.7.8 Zahnstangentriebe

In jedem Zahnstangentrieb muss eine Antriebs- und ein Sicherheitsritzel vorhanden sein, um die Anforderungen von 4.7.1.1 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 außer 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 Demontearbeiten von tragenden Teilen des Hubtisches, z. B. mehr als eine Abdeckung entfernen, möglich sein.

4.7.9 Riementriebe

4.7.9.1 Werden Flachriementriebe 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" und keine Personen den Hubtisch betreten oder darauf befördert werden, oder wenn nicht sicher durch die Einbauposition, aber eine Absturzsicherung vorhanden ist, oder
- darf nicht weniger als 10 betragen, bei Hubtischen nicht sicher durch die Einbauposition mit redundanten Systemen, z. B. Doppelmotor-/Doppelbremssystemen.

Die Trommeldurchmesser sind bei den Berechnungen zu berücksichtigen, da sich dies auf die Mindestbruchkraft der Gurte 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.

Riemen müssen nur dann in kompletten Sätzen gewechselt werden, wenn dies bei der Wartung oder Reparatur erforderlich ist.

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 muss eine gleichmäßige Lastverteilung sicherstellen und darf keine scharfen Kanten aufweisen, die die Riemen beschädigen können. Die Verankerung des Riemens muss mindestens 80 % der Bruchlast des Riemens standhalten können, siehe auch 4.7.9.2.

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 Dreh-/Antriebsrichtung für das Anheben der Plattform muss an geeigneter Stelle an der Maschine markiert werden, um sicherzustellen, dass die Riemen korrekt angebracht sind, um zu verhindern, dass sich die Plattform in die entgegengesetzte Richtung als erwartet 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 dem Bediener während der gesamten vertikalen Bewegung der Plattform und ihrer Last jederzeit freie Sicht auf die gefährlichen Teile der Plattform ermöglichen, oder es müssen Schutzmaßnahmen gemäß Abschnitt 4.4 vorgesehen werden.

Wenn der Bedienstand nicht vom Hersteller festgelegt ist siehe 6.4.8

Bei Hubtischen, die für die Beförderung von Bedienern bestimmt sind, muss Folgendes vorgesehen werden:

- eine Fläche von mindestens 0,5 m × 0,6 m für jeden Bediener und die begleitende(n) autorisierte(n) Person(en);
- eine Steuereinrichtung auf der Plattform.

Bei selbstfahrenden Hubtischen muss der Bediener freie Sicht auf die horizontale Bewegung des Hubtisches haben.

In einigen Fällen sind mehr als ein Bedienerplatz erforderlich, um diese Anforderung zu erfüllen.

Die Steuereinrichtungen müssen so konstruiert und angeordnet sein, dass sie für den Bediener 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 abgesichert werden (siehe 4.4.6).

Automatisch gesteuerte Hubtische, die häufig z. B. zum Stapeln von Blechen verwendet werden, erfordern zusätzliche oder separate Risikobeurteilungen.

4.8.3 Die Steuereinrichtungen, ausgenommen Hebel von Hand- oder Fußpumpen, die nur zum Anheben der Plattform verwendet werden, 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. 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 die Bedienungsstelle nur ferngesteuert ist, so muss eine zusätzliche Not-Halt-Taste nach EN ISO 13850:2015, Kategorie 0, auf der Plattform angebracht werden.

Nach Absprache mit dem Endnutzer ist es zulässig, eine hilflose und/oder bewegungsunfähige Person auf der Plattform zu retten, wenn die Not-Halt-Funktion durch Betätigung der auf der Plattform befindlichen Not-Halt-Einrichtung ausgelöst wurde, wobei die Not-Halt-Funktion vom Boden aus übersteuert/zurückgesetzt werden kann.

Während der Übersteuerung der Not-Halt-Funktion:

- müssen Steuerungen 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 Not-Halt.

Wenn Bediener 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 der Bediener oder die befugte Person in 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, an dem Hilfe gerufen werden kann.

4.8.11 Programmgesteuerte Hubtische

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 Schalter zur Auswahl eines "Wartungsmodus" ausgestattet werden. Dieser Schalter muss mit einer Sicherheitseinrichtung (z. B. einem Code, einem Schlüssel) geschützt werden, um zu verhindern, dass Personen, die nicht im Besitz dieser Sicherheitseinrichtung sind, den Wartungsmodus 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:

- 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 funktioniert, muss der Hersteller möglicherweise EN ISO 11161:2010³ berücksichtigen.

4.9 Elektrisches System

4.9.1 Allgemeines

Die elektrische Installation und Ausrüstung von Hubtischen muss den Anforderungen der EN 60204-1:2019 entsprechen.

4.9.2 Schutzart

Der IP-Code nach EN 60529:2014¹ muss mindestens IP 54 betragen. Teile in Systemen mit weniger als 48 V brauchen dieser Spezifikation nicht zu entsprechen, sofern das Abschalten oder Fehlfunktionen nicht zu einer Gefährdungssituation führen. Die Hersteller müssen alle vorhersehbaren Einsatzbedingungen (z. B. andere Flüssigkeiten als Wasser) berücksichtigen, die höhere Schutzarten erfordern.

4.9.3 Batterien

Die 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 60947-5-1:2018) sein, die bei Betätigung betätigt und nicht gehalten werden.

Für andere als hydraulische oder pneumatische 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 60947-5-1:2018) oder Näherungsschalter mit bestimmtem Betriebsverhalten unter Fehlerbedingungen sein (siehe EN 60947-5-3:2014). Sie müssen, wenn sie betätigt worden sind, den Hubtisch abschalten und abgeschaltet halten.

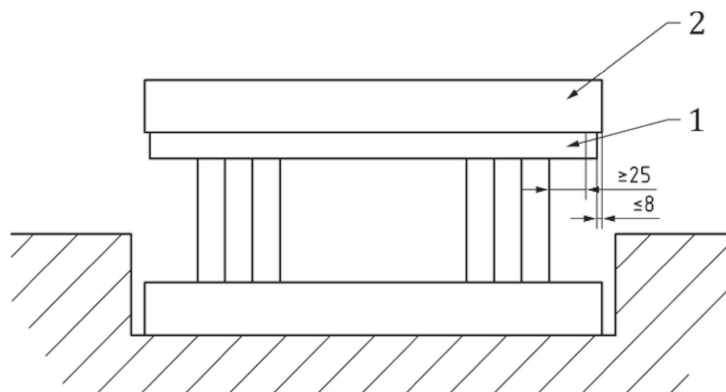
Bei fahrbaren Hubtischen sind zusätzliche Sicherheitsanforderungen (siehe 4.11) zu berücksichtigen.

4.10.2 Schaltleisten

Wenn an den Außenkanten der Plattformunterseite Schaltleisten angebracht sind, müssen diese, wenn sie mechanisch betätigt werden, Performance Level PL_r = c nach EN ISO 13849-1:2015 entsprechen. Wenn sie nicht mechanisch betätigt werden, müssen die Schaltleisten der EN 61496-1:2014 und dem Typ 2 der EN 61496-2:2014 entsprechen.

Es ist lediglich ein Abstand von 25 mm (für Finger) zwischen den Elementen der Plattform 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.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Schaltleiste
- 2 Lastplattform

Bild 12 — Anordnung einer Schaltleiste

Die Einrichtung muss so funktionieren, dass das bewegliche 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 Abwärts-Steuerung freigegeben, das Hindernis entfernt, die Einrichtung (entweder manuell oder automatisch) zurückgesetzt und die Abwärts-Steuerung wieder betätigt wurde.

4.10.3 Sicherheitseinrichtungen für die Wartung

An allen Hubtischen ist eine Blockiereinrichtung anzubringen, damit Wartungs- und Reparaturarbeiten unter der Plattform sicher durchgeführt werden können. Diese Einrichtung muss in der Lage sein, die Plattform mit ihrer Nennlast abzustützen und muss von einer Person aus einer sicheren Position zu bedienen sein. Die Blockiereinrichtung 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 Blockiervorrichtung 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 Blockiereinrichtung zu entfernen, es sei denn, die Plattform wird durch den Hubmechanismus oder durch andere Mittel (z. B. einen Kran) abgestützt.

Bei kraftbetriebenen Blockiereinrichtungen muss deutlich angezeigt werden, dass die Blockiereinrichtung richtig positioniert ist.

Die mechanische Sicherheitseinrichtung gemäß 4.7.1.5, darf als Blockiereinrichtung angesehen werden.

4.11 Zusätzliche Anforderungen für fahrbare Hubtische

Bediener und autorisierte Personen dürfen nicht 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 entsprechen.

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

4.11.2 Selbstfahrende fahrbare Hubtische müssen mit einer automatischen Betriebsbremse für die horizontale Fahrbewegung ausgestattet sein, die normalerweise angelegt 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 einem Bediener 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.

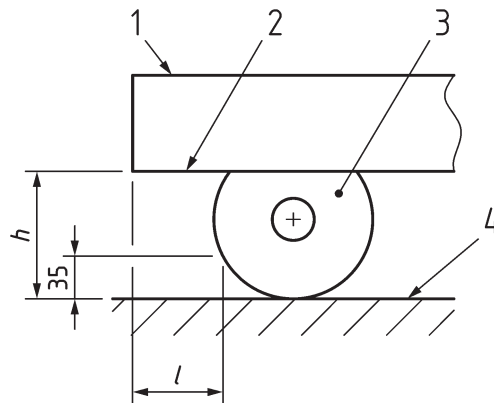
4.11.3 Bei selbstfahrenden fahrbaren Hubtischen darf das Einschalten oder Starten des Motors keine unkontrollierten Bewegungen des Tisches erzeugen.

4.11.4 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 an den Händen oder Füßen, während der Bewegung auf ein Minimum reduziert werden.

4.11.5 Um die Sicherheit des Bedieners zu gewährleisten, müssen die Räder des Hubtisches gemäß 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
- $h = 70$ mm bis 120 mm und l ist mindestens $1,60 h - 12$ mm.

Maße in Millimeter

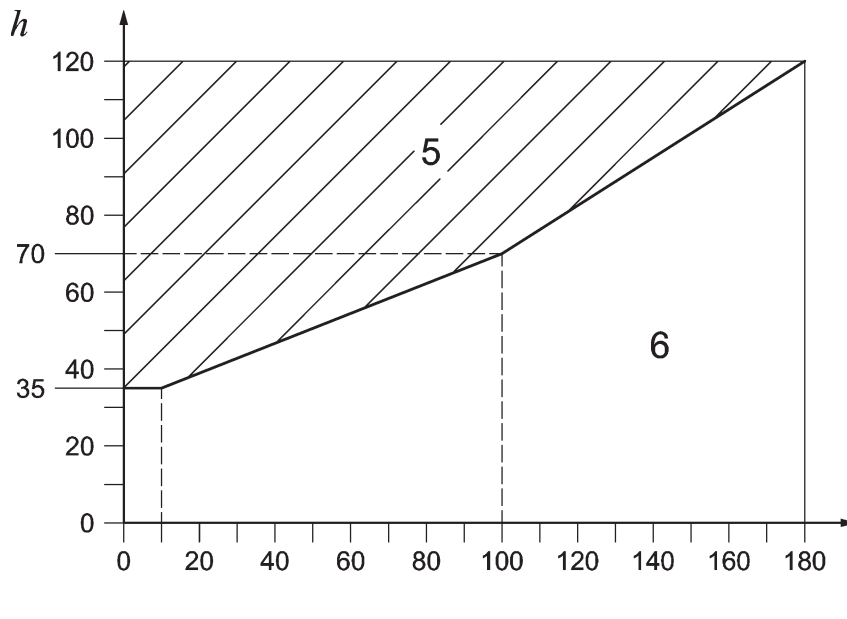


Legende

- 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

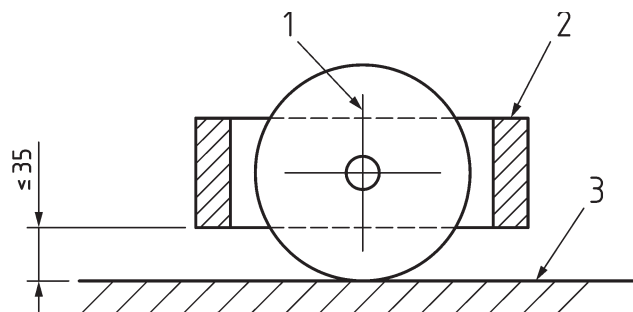


Legende

- 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 gemäß Bild 13 angeordnet werden, muss ein Radschutz (Abweiser) gemäß 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.

4.11.6 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.