

DIN EN ISO 13857

ICS 13.110

Entwurf

Einsprüche bis 2018-01-24
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 13857:2008-06

**Sicherheit von Maschinen –
Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit
den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO/DIS 13857:2017);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 13857:2017**

Safety of machinery –

Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs
(ISO/DIS 13857:2017);

German and English version prEN ISO 13857:2017

Sécurité des machines –

Distances de sécurité empêchant les membres supérieurs et inférieurs d'atteindre les zones
dangereuses (ISO/DIS 13857:2017);

Version allemande et anglaise prEN ISO 13857:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-11-24 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 nasg@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im
Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-
Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG), 10772 Berlin,
Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

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 56 Seiten

DIN-Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG)

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE



Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (prEN ISO 13857:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 199 „Safety of machinery“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 114 „Sicherheit von Maschinen und Geräten“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 095-01-04 GA „Gemeinschaftsarbeitsausschuss NASG/NAM/DKE: Schutzeinrichtungen, Sicherheitsmaßnahmen und Verriegelungen“ im DIN-Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG).

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

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

ISO 12100	siehe DIN EN ISO 12100
ISO 13855	siehe DIN EN ISO 13855
ISO 14119	siehe DIN EN ISO 14119
ISO 14120	siehe DIN EN ISO 14120
ISO 14738	siehe DIN EN ISO 14738

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 13857:2008-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung des Begriffs des niedrigen Risikos in Hinblick auf eine Übereinstimmung mit ISO 12100:2010;
- b) Klarstellung ergänzt, dass Öffnungen von 180 mm in der schützenden Konstruktion den vollen Körperzugang ermöglichen;
- c) Ergänzung von Anforderungen an die Schutzeinrichtung bei vorhandenem Risiko des vorhersehbaren Umgehens;
- d) Norm redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 12100, Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung

DIN EN ISO 13855, Sicherheit von Maschinen — Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen

DIN EN ISO 14119, Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl

DIN EN ISO 14120, Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen

DIN EN ISO 14738, Sicherheit von Maschinen — Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen

— Leerseite —

**Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von
Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen
(ISO/DIS 13857:2017)**

Sécurité des machines — Distances de sécurité empêchant les membres supérieurs et inférieurs d'atteindre les zones dangereuses (ISO/DIS 13857:2017)

Safety of machinery — Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs (ISO/DIS 13857:2017)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D
STD Version 2.8l

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Sicherheitsabstände gegen das Erreichen oder den Zugang mit den oberen und unteren Gliedermaßen	8
4.1 Allgemeines	8
4.1.1 Voraussetzungen	8
4.1.2 Risikobeurteilung	8
4.2 Sicherheitsabstände gegen den Zugang mit den oberen Gliedermaßen	9
4.2.1 Hinaufreichen	9
4.2.2 Hinüberreichen über schützende Konstruktionen	10
4.2.3 Herumreichen	12
4.2.4 Hindurchreichen durch Öffnungen	14
4.2.5 Wirkung zusätzlicher schützender Konstruktionen auf Sicherheitsabstände	16
4.3 Sicherheitsabstände gegen Zugang mit den unteren Gliedermaßen	17
4.4 Berücksichtigung des Zugangs des ganzen Körpers	19
4.4.1 Allgemeines	19
4.4.2 Vorhersehbare Umgehung	19
Anhang A (informativ) Anwendung der Tabellen 1 und 2 mit Zwischenwerten	20
Anhang B (informativ) Abstände zum Verhindern des freien Zuganges durch die unteren Gliedermaßen	24
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG	26
Literaturhinweise	27

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 13857:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 199 „Safety of machinery“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 114 „Sicherheit von Maschinen und Geräten“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 13857:2008 ersetzen.

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-Richtlinien.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 13857:2017 wurde von CEN als prEN ISO 13857:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen, sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 199, *Safety of machinery* erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 13857:2010), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

— verbesserte Lesbarkeit und Übereinstimmung mit ISO 12100.

ISO 13857 ist eine Zusammenführung aus ISO 13852:1996 und ISO 13853:1998.

Einleitung

Die Struktur von Sicherheitsnormen auf dem Gebiet von Maschinen ist wie folgt:

- a) **Typ-A-Normen** (Sicherheitsgrundnormen) behandeln Grundbegriffe, Gestaltungsleitsätze und allgemeine Aspekte, die auf alle Maschinen angewandt werden können;
- b) **Typ-B-Normen** (Sicherheitsfachgrundnormen) behandeln einen Sicherheitsaspekt oder eine Art von Schutzeinrichtungen, die für eine ganze Reihe von Maschinen verwendet werden können:
 - Typ-B1-Normen für bestimmte Sicherheitsaspekte (z. B. Sicherheitsabstände, Oberflächentemperatur, Lärm);
 - Typ-B2-Normen für Schutzeinrichtungen (z. B. Zweihandschaltungen, Verriegelungseinrichtungen, druckempfindliche Schutzeinrichtungen, trennende Schutzeinrichtungen);
- c) **Typ-C-Normen** (Maschinensicherheitsnormen) behandeln detaillierte Sicherheitsanforderungen an eine bestimmte Maschine oder Gruppe von Maschinen.

Diese Internationale Norm ist eine Typ-B1-Norm, wie in ISO 12100 angegeben.

Dieses Dokument ist insbesondere für die folgenden Interessensgruppen von Relevanz, die die Marktakteure im Hinblick auf die Sicherheit von Maschinen repräsentieren:

- Maschinenhersteller (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Organisationen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes (Gesetzgeber, Unfallversicherungen, Marktaufsicht, Marktaufsicht usw.).

Andere können von dem Grad der Maschinensicherheit betroffen sein, der mit den Mitteln des Dokuments durch die oben genannten Interessengruppen erreicht wird:

- Maschinenanwender/Arbeitgeber (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Maschinenanwender/Arbeitgeber (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Personen mit besonderen Bedürfnissen);
- Dienstleistungsanbieter, z. B. für Instandhaltung (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Verbraucher (falls die Maschinen für die Nutzung durch Verbraucher bestimmt sind).

Den oben genannten interessierten Kreisen wurde die Möglichkeit eingeräumt, sich am Entwurf dieses Dokuments zu beteiligen.

Des Weiteren ist dieses Dokument an Normungsgremien gerichtet, die Typ-C-Normen erarbeiten.

Die Anforderungen dieses Dokumentes können durch eine Typ-C-Norm ergänzt oder geändert werden.

Für Maschinen, die in den Anwendungsbereich einer Typ-C-Norm fallen und die nach deren Anforderungen konstruiert und gebaut worden sind, haben die Anforderungen dieser Typ-C-Normen Vorrang.

Ein Verfahren zur Vermeidung oder Minderung von Risiken, die von Maschinen verursacht werden, ist die Anwendung von Sicherheitsabständen gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen durch die oberen und unteren Gliedmaßen.

Bei der Festlegung von Sicherheitsabständen ist eine Reihe von Gesichtspunkten in Betracht zu ziehen, wie z. B.:

- Erreichbarkeitssituationen, die erst beim Maschinenbetrieb auftreten;
- verlässliche Übersichten anthropometrischer Daten, die die in den betreffenden Ländern üblicherweise vorgefundenen Bevölkerungsgruppen in Betracht ziehen;
- bio-mechanische Gegebenheiten, wie Kompressibilität und Streckvermögen der Körperteile und Grenzen der Gelenkbeweglichkeit;
- technische und praktische Gesichtspunkte, und
- zusätzliche Maßnahmen für bestimmte Personengruppen (z. B. für Personen mit besonderen Bedürfnissen), die aufgrund von Abweichungen von den festgelegten Körpermaßen erforderlich sein können.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Werte für Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von maschinellen Gefährdungsbereichen für gewerbliche und öffentliche Bereiche fest. Die Sicherheitsabstände sind geeignet für schützende Konstruktionen. Ferner enthält sie Informationen über Abstände, die den freien Zugang durch die unteren Gliedmaßen verhindern (siehe 4.3).

Diese Internationale Norm bezieht Personen von 14 Jahren und älter ein (das 5. Perzentil der Personen ab 14 Jahren entspricht etwa 1 400 mm). Nur für die oberen Gliedmaßen stellt sie zusätzlich Informationen für Kinder älter als 3 Jahre (5. Perzentil der Personen ab 3 Jahren entspricht etwa 900 mm) bereit, wenn das Hindurchreichen durch Öffnungen zu berücksichtigen ist.

ANMERKUNG 1 Daten zur Vermeidung des Zugangs von Kindern mit den unteren Gliedmaßen werden nicht betrachtet.

Diese Abstände sind anwendbar, wenn eine angemessene Sicherheit allein durch Abstand erreicht werden kann. Da Sicherheitsabstände von der Größe abhängen, kann es extrem großen Personen möglich sein, Gefahrenbereiche zu erreichen, obwohl die Anforderungen dieser Internationalen Norm eingehalten sind.

ANMERKUNG 2 Diese Sicherheitsabstände bieten keinen ausreichenden Schutz bei bestimmten Gefährdungen, z. B. Strahlung und Emission von Substanzen. Bei solchen Gefährdungen sind zusätzliche oder andere Maßnahmen zu treffen.

Die die unteren Gliedmaßen behandelnden Abschnitte in dieser Internationalen Norm gelten, wenn Zugang durch die oberen Gliedmaßen nach der Risikobeurteilung nicht vorhersehbar ist.

Die Sicherheitsabstände sind vorgesehen solche Personen zu schützen, die unter den festgelegten Bedingungen (siehe 4.1.1) Gefährdungsbereiche zu erreichen versuchen.

ANMERKUNG 3 Diese Internationale Norm ist nicht dazu vorgesehen, Maße gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen durch Überklettern bereitzustellen (siehe ISO 14120:2015, 5.18).

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).

ISO 12100, *Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 12100 und die folgenden Begriffe.

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

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

3.1

schützende Konstruktion

materielles Hindernis, das die Bewegung des Körpers und/oder Körperteils einschränkt, um das Erreichen von Gefährdungsbereichen zu verhindern

3.2

Bezugsebene

Ebene, auf der Personen während des Betriebs der Maschine oder des Zugangs zum Gefährdungsbereich üblicherweise stehen würden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bezugsebene ist nicht notwendigerweise die Erde oder der Boden (z. B. könnte ein Arbeitspodest die Bezugsebene sein).

3.3

Sicherheitsabstand

Trennungsabstand

s_r

Mindestabstand, der erforderlich ist, eine schützende Konstruktion vor einem Gefährdungsbereich anzubringen

4 Sicherheitsabstände gegen das Erreichen oder den Zugang mit den oberen und unteren Gliedmaßen

4.1 Allgemeines

4.1.1 Voraussetzungen

Die Sicherheitsabstände dieser Internationalen Norm wurden unter folgenden Voraussetzungen festgelegt:

- die schützenden Konstruktionen und darin befindliche Öffnungen behalten ihre Form und Lage;
- die Sicherheitsabstände werden von der Fläche aus gemessen, an der der Körper oder das betreffende Körperteil zurückgehalten wird;
- Personen können Körperteile mit Anstrengung über schützende Konstruktionen oder durch Öffnungen strecken, bei einem Versuch, den Gefährdungsbereich zu erreichen;
- die Bezugsebene ist eine Ebene, auf der Personen üblicherweise stehen, sie ist jedoch nicht notwendigerweise der Boden (z. B. könnte ein Arbeitspodest die Bezugsebene sein);
- es besteht Kontakt mit der Bezugsebene durch das Tragen von Schuhen (Tragen von Schuhen mit dicken Sohlen, Klettern und Springen sind nicht einbezogen);
- es werden keine Hilfsmittel, wie z. B. Stühle oder Leitern, benutzt, um die Bezugsebene zu verändern;
- es werden keine Hilfsmittel, wie z. B. Stangen oder Werkzeuge, benutzt, um die natürliche Reichweite der oberen Gliedmaßen zu verlängern.

4.1.2 Risikobeurteilung

4.1.2.1 Allgemeines

Sicherheitsabstände werden bestimmt, wenn die zu berücksichtigende Gefährdung als signifikant festgestellt wurde (siehe ISO 12100:2010, 3.8). Alle angemessen vorhersehbaren Zugänge müssen mit einbezogen werden. Wenn unterschiedliche Tabellen verwendet werden, muss der höchste einschränkende Wert angewendet werden (siehe Beispiele im Anhang A).

Die in Tabelle 7 angegebenen Sicherheitsabstände s_r gelten für Personen, die unter Benutzung der unteren Gliedmaßen den Gefährdungsbereich zu erreichen versuchen.

Wenn die Anforderungen dieser Internationalen Norm nicht eingehalten werden können, müssen andere Sicherheitsmaßnahmen verwendet werden.

4.1.2.2 Auswahl von Sicherheitsabständen beim Hinaufreichen und Hinüberreichen

Vor der Auswahl eines geeigneten Sicherheitsabstands im Falle von Hinaufreichen und Hinüberreichen über schützende Konstruktionen ist es notwendig, das Schadensausmaß und die Eintrittswahrscheinlichkeit der als signifikant festgestellten Gefährdung zu berücksichtigen.

Beim Hinaufreichen (siehe 4.2.1) muss der größere Wert nach 4.2.1.2 verwendet werden und für Hinüberreichen über schützende Konstruktionen (siehe 4.2.2) die Werte nach Tabelle 2.

Wenn das Schadensausmaß und die Eintrittswahrscheinlichkeit von Schaden durch die als signifikant festgestellte Gefährdung zeigen, dass die Eintrittswahrscheinlichkeit von Schaden gering ist (siehe ISO 12100:2010, 5.5.2.3) und gleichzeitig lediglich leichte Schäden auftreten können (siehe ISO 12100:2011, 5.5.2.2), darf der kleinere Wert nach 4.2.1.2 und Tabelle 1 verwendet werden. Die Eintrittswahrscheinlichkeit von Schaden kann als gering angesehen werden, z. B. bei:

- langsamen Bewegungen, die ein Entkommen von der gefährdenden Bewegung zulässt.

Das Schadensausmaß kann als gering angesehen werden, z. B.:

- wenn die Kontaktdauer bei heißen Oberflächen unter dem Verbrennungsschwellenwert liegt (für Daten hinsichtlich der Verbrennungsschwellenwerte siehe ISO 13732-1);
- für Gefährdungen, die keinen dauerhaften Schaden oder irreversible Schäden des Körpers verursachen, wie z. B. Hämatome durch leichte Prellungen oder Bruch von Körperteilen, die wieder nachwachsen, wie Fingernägel.

Weitere Anleitungen sind in ISO/TR 14121-2:2012, Abschnitt 6, angegeben.

4.2 Sicherheitsabstände gegen den Zugang mit den oberen Gliedmaßen

4.2.1 Hinaufreichen

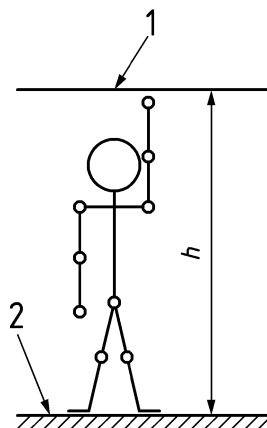
4.2.1.1 Allgemeines

Bild 1 zeigt den Sicherheitsabstand beim Hinaufreichen.

4.2.1.2 Höhe des Gefährdungsbereiches

Die Höhe des Gefährdungsbereiches h muss mindestens 2 700 mm betragen.

Wenn das Schadensausmaß und die Eintrittswahrscheinlichkeit von Schaden durch die als signifikant festgestellte Gefährdung zeigen, dass die Eintrittswahrscheinlichkeit von Schaden gering ist und gleichzeitig lediglich leichte Schäden auftreten können, muss die Höhe des Gefährdungsbereiches h mindestens 2 500 mm betragen.



Legende

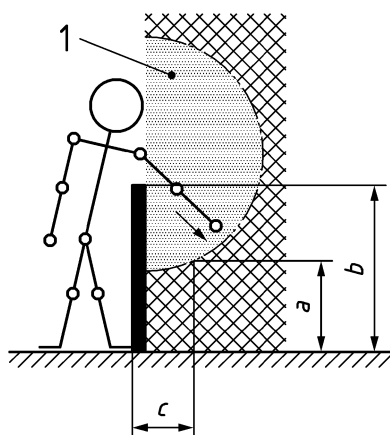
- 1 Gefährdungsbereich
- 2 Bezugsebene
- h Höhe des Gefährdungsbereiches

Bild 1 — Hinaufreichen

4.2.2 Hinüberreichen über schützende Konstruktionen

4.2.2.1 Allgemeines

Bild 2 zeigt den Sicherheitsabstand beim Hinüberreichen über eine schützende Konstruktion.



Legende

- 1 Bereich, in dem eine Gefährdung eintreten kann
- a Höhe des nächstgelegenen Punktes des Gefährdungsbereiches
- b Höhe der schützenden Konstruktion
- c waagerechter Sicherheitsabstand zum Gefährdungsbereich

Bild 2 — Hinüberreichen über eine schützende Konstruktion

Die in den Tabellen angegebenen Werte müssen zur Bestimmung der(s) entsprechenden Maße(s) der Höhe des Gefährdungsbereiches, der Höhe der schützenden Konstruktionen und des waagerechten Sicherheitsabstandes zum Gefährdungsbereich angewendet werden.

Es darf keine Interpolation der angegebenen Werte erfolgen. Folglich muss, wenn die bekannten Werte für a, b oder c zwischen zwei Werten liegen, der größere Sicherheitsabstand oder die höhere schützende Konstruktion angewendet oder eine Änderung der Höhe (höher oder niedriger) des Gefährdungsbereiches vorgenommen werden.

4.2.2.2 Werte

Anhang A enthält Beispiele zur Anwendung der Tabelle 1.

Tabelle 1 — Hinüberreichen über schützende Konstruktionen – nur geringfügige Verletzungen zusammen mit einer geringen Wahrscheinlichkeit des Vorkommnisses

Maße in Millimeter

Höhe des Gefährdungsbereiches ^b <i>a</i>	Höhe der schützenden Konstruktion ^a <i>b</i>								
	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 500
	Waagerechter Sicherheitsabstand <i>c</i>								
2 500	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 400	100	100	100	100	100	100	100	100	0
2 200	600	600	500	500	400	350	250	0	0
2 000	1 100	900	700	600	500	350	0	0	0
1 800	1 100	1 000	900	900	600	0	0	0	0
1 600	1 300	1 000	900	900	500	0	0	0	0
1 400	1 300	1 000	900	800	100	0	0	0	0
1 200	1 400	1 000	900	500	0	0	0	0	0
1 000	1 400	1 000	900	300	0	0	0	0	0
800	1 300	900	600	0	0	0	0	0	0
600	1 200	500	0	0	0	0	0	0	0
400	1 200	300	0	0	0	0	0	0	0
200	1 100	200	0	0	0	0	0	0	0
0	1 100	200	0	0	0	0	0	0	0
^b Für Gefährdungsbereiche über 2 500 mm, siehe 4.2.1.									

Anhang A enthält Beispiele zur Anwendung der Tabellen 1 und 2.

Tabelle 2 — Hinüberreichen über schützende Konstruktionen

Maße in Millimeter

Höhe des Gefähr- dungsbe- reiches ^c <i>a</i>	Höhe der schützenden Konstruktion ^{a,b} <i>b</i>									
	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 500	2 700
	Waagerechter Sicherheitsabstand <i>c</i>									
2 700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 600	900	800	700	600	600	500	400	300	100	0
2 400	1 100	1 000	900	800	700	600	400	300	100	0
2 200	1 300	1 200	1 000	900	800	600	400	300	0	0
2 000	1 400	1 300	1 100	900	800	600	400	0	0	0
1 800	1 500	1 400	1 100	900	800	600	0	0	0	0
1 600	1 500	1 400	1 100	900	800	500	0	0	0	0
1 400	1 500	1 400	1 100	900	800	0	0	0	0	0
1 200	1 500	1 400	1 100	900	700	0	0	0	0	0
1 000	1 500	1 400	1 000	800	0	0	0	0	0	0
800	1 500	1 300	900	600	0	0	0	0	0	0
600	1 400	1 300	800	0	0	0	0	0	0	0
400	1 400	1 200	400	0	0	0	0	0	0	0
200	1 200	900	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1 100	500	0	0	0	0	0	0	0	0

^c Für Gefährdungsbereiche über 2 700 mm, siehe 4.2.1

4.2.3 Herumreichen

Tabelle 3 zeigt Beispiele grundlegender Bewegungen für Personen von 14 Jahren und darüber (mit einer Höhe von etwa 1,4 m und darüber) (siehe auch 4.2.5). Kürzere Sicherheitsabstände als 850 mm (siehe Tabelle 4) dürfen verwendet werden, wenn das die Bewegung begrenzende Hindernis mindestens 300 mm lang ist.

Tabelle 3 — Herumreichen mit Begrenzung der Bewegung

Maße in Millimeter

Begrenzung der Bewegung	Sicherheitsabstand zum Gefährdungsbereich s_r	Bild
Begrenzung der Bewegung nur an Schulter und Achselhöhle	≥ 850	
Arm bis zum Ellenbogen unterstützt	≥ 550	
Arm bis zum Handgelenk unterstützt	≥ 230	
Arm und Hand bis zur Fingerwurzel unterstützt	≥ 130	
A Bewegungsbereich des Armes s_r radialer Sicherheitsabstand a Dies ist entweder der Durchmesser einer kreisförmigen Öffnung oder die Seite einer quadratischen Öffnung oder das kleinste Maß der schlitzförmigen Öffnung.		