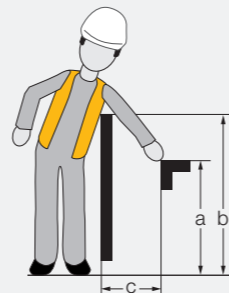




► Hinüberreichen über schützende Konstruktionen bei hohem Risiko⁴⁾ – EN ISO 13857

| Höhe des Gefährdungsbereiches (mm) ¹⁾ a | Höhe der schützenden Konstruktion (mm) ²⁾³⁾ b | | | | | | | | | |
|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1000 | 1200 | 1400 | 1600 | 1800 | 2000 | 2200 | 2400 | 2500 | 2700 |
| Waagrechter Sicherheitsabstand zum Gefährdungsbereich (mm) c | | | | | | | | | | |
| 2700 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2600 | 900 | 800 | 700 | 600 | 600 | 500 | 400 | 300 | 100 | 0 |
| 2400 | 1100 | 1000 | 900 | 800 | 700 | 600 | 400 | 300 | 100 | 0 |
| 2200 | 1300 | 1200 | 1000 | 900 | 800 | 600 | 400 | 300 | 0 | 0 |
| 2000 | 1400 | 1300 | 1100 | 900 | 800 | 600 | 400 | 0 | 0 | 0 |
| 1800 | 1500 | 1400 | 1100 | 900 | 800 | 600 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1600 | 1500 | 1400 | 1100 | 900 | 800 | 500 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1400 | 1500 | 1400 | 1100 | 900 | 800 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1200 | 1500 | 1400 | 1100 | 900 | 700 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1000 | 1500 | 1400 | 1000 | 800 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 800 | 1500 | 1300 | 900 | 600 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 600 | 1400 | 1300 | 800 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 400 | 1400 | 1200 | 400 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 200 | 1200 | 900 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1100 | 500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



¹⁾ Für Gefährdungsbereiche über 2700 mm, siehe 4.2.1 in EN ISO 13857.

²⁾ Schützende Konstruktionen mit einer Höhe unter 1000 mm sind nicht enthalten, da sie die Bewegung des Körpers nicht ausreichend einschränken.

³⁾ Schützende Konstruktionen von weniger als 1400 mm sollten nicht ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen benutzt werden.

⁴⁾ Hinüberreichen über schützende Konstruktionen bei niedrigem Risiko, siehe Tabelle 1 in EN ISO 13857



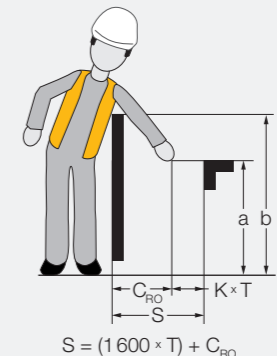
► Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände

Einhaltung der Anforderungen gemäß:

- EN ISO 13855 – Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen
- EN ISO 13857 – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen
- EN ISO 13854 – Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen

► Hinüberreichen über das senkrechte Schutzfeld einer berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung – EN ISO 13855

| Höhe des Gefährdungsbereiches (mm) a | Höhe der Oberkante des Schutzfeldes der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (mm) ¹⁾ b | | | | | | | | | | | |
|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 900 | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 | 1400 | 1600 | 1800 | 2000 | 2200 | 2400 | 2600 |
| Zusätzlicher Abstand zum Gefährdungsbereich (mm) C _{RO} | | | | | | | | | | | | |
| 2600 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2500 | 400 | 400 | 350 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 250 | 150 | 100 | 0 |
| 2400 | 550 | 550 | 550 | 500 | 450 | 450 | 400 | 400 | 300 | 250 | 100 | 0 |
| 2200 | 800 | 750 | 750 | 700 | 650 | 650 | 600 | 550 | 400 | 250 | 0 | 0 |
| 2000 | 950 | 950 | 850 | 850 | 800 | 750 | 700 | 550 | 400 | 0 | 0 | 0 |
| 1800 | 1100 | 1100 | 950 | 950 | 850 | 800 | 750 | 550 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1600 | 1150 | 1150 | 1100 | 1000 | 900 | 850 | 750 | 450 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1400 | 1200 | 1200 | 1100 | 1000 | 900 | 850 | 650 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1200 | 1200 | 1200 | 1100 | 1000 | 850 | 800 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1000 | 1200 | 1150 | 1050 | 950 | 750 | 700 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 800 | 1150 | 1050 | 950 | 800 | 500 | 450 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 600 | 1050 | 950 | 750 | 550 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 400 | 900 | 700 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 200 | 600 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



¹⁾ Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen mit einer Höhe der Oberkante des Schutzfeldes unter 900 mm wurde nicht aufgenommen, da sie keinen ausreichenden Schutz gegen das Umgehen oder Überschreiten bieten

► Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen – EN ISO 13854

| Körperteil | Körper | Kopf | Bein | Fuß |
|------------------|----------|----------|----------|----------|
| Mindestabstand a | ≥ 500 mm | ≥ 300 mm | ≥ 180 mm | ≥ 120 mm |
| Bild | | | | |

| Körperteil | Zehen | Arm | Faust, Hand, Handgelenk | Finger |
|------------------|---------|----------|-------------------------|---------|
| Mindestabstand a | ≥ 50 mm | ≥ 120 mm | ≥ 100 mm | ≥ 25 mm |
| Bild | | | | |

Hinweis: Es handelt sich um Angaben aus den entsprechenden Normen, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit haben und daher die Verwendung der Normen nicht ersetzen.

Wir sind international vertreten. Für weitere Details besuchen Sie bitte unsere Homepage www.pilz.com oder kontaktieren Sie unser Stammhaus.

Stammhaus: Pilz GmbH & Co. KG
Felix-Wankel-Straße 2, 73760 Ostfildern, Germany
Telefon: +49 711 3409-0, Telefax: +49 711 3409-133
E-Mail: info@pilz.com, Internet: www.pilz.com



► Berührungslos wirkenden Schutzvorrichtung – EN ISO 13855
Mindestsicherheitsabstände

| Annäherungsrichtung | Berechnungsformel | Bemerkung |
|---|--|--|
| Senkrechte Annäherung $\beta = 90^\circ (\pm 5^\circ)$ $d \leq 40 \text{ mm}$ | $S = (K \times T) + C$ $S = (2000 \times T) + 8 \times (d - 14)$ | Wenn das Ergebnis < 100 mm, müssen mindestens 100 mm eingehalten werden. |
| | wenn das Ergebnis > 500 mm, darf mit $S = (1600 \times T) + 8 \times (d - 14)$ gerechnet werden. | In diesem Fall darf S nicht < 500 mm gewählt werden. |
| $40 < d \leq 70 \text{ mm}$ | $S = (1600 \times T) + 850$ | Höhe des untersten Strahls $\leq 300 \text{ mm}$ Höhe des obersten Strahls $\geq 900 \text{ mm}$ |
| Mehrere Einzelstrahlen | Anzahl der Strahlen | Höhe der Bezugsebene |
| mehrstrahlig | 4 | 300, 600, 900, 1200 mm |
| | 3 | 300, 700, 1100 mm |
| | 2 | 400, 900 mm |
| einstrahlig | 1 | 750 mm |
| Parallele Annäherung $\beta = 0^\circ (\pm 5^\circ)$ | $S = (1600 \times T) + (1200 - 0.4 \times H)$ wenn $1200 - (0.4 \times H) > 850 \text{ mm}$ | $15 \times (d - 50) \leq H \leq 1000 \text{ mm}$. Wenn $H \geq 300 \text{ mm}$, besteht das Risiko eines unbeabsichtigten unerfassten Zugangs unter dem Schutzfeld hindurch. Zu beachten: $d \leq H/15 + 50$ |
| | Wenn $\beta \geq 30^\circ$, Annäherung gemäß senkrechter Anordnung; Wenn $\beta \leq 30^\circ$, Annäherung gemäß paralleler Anordnung; S bezieht sich auf den entferntesten Strahl mit einer Höhe $\leq 1000 \text{ mm}$. | Das Sensordetektionsvermögen ($d \leq (H/15) + 50$) bezieht sich auf den untersten Lichtstrahl. |
| Winkel Anordnung $5^\circ < \beta < 85^\circ$ | | |

Parameter für Sicherheitsabstände

S = Mindestabstand in mm
H = Höhe des Schutzfeldes über Bezugsebene (z.B. der Boden) in mm
d = Sensordetektionsvermögen in mm

T = Nachlaufzeit des gesamten Systems in s
 β = Winkel der Schutzvorrichtung
K = Annäherungsgeschwindigkeit der Person in mm/s
C = Eindringabstand in mm

Anmerkung:
Falls der Lichtvorhang hinüberreichbar ist, muss die Tabelle „Höhe der Oberkante des Schutzfeldes der berührungslos wirkenden Schutzvorrichtung“ beachtet werden.
Ist C_{RID} größer C, muss C_{RID} verwendet werden.

► Hindurchreichen durch regelmäßige Öffnungen – EN ISO 13857
(Personen von 14 Jahren und älter)

| Körperteil | Bild | Öffnung (mm) | Sicherheitsabstand (mm), s_r | | |
|-------------------------|------|-------------------|--------------------------------|------------|------------|
| | | | Schlitz | Quadrat | Kreis |
| Fingerspitze | | $e \leq 4$ | ≥ 2 | ≥ 2 | ≥ 2 |
| | | $4 < e \leq 6$ | ≥ 10 | ≥ 5 | ≥ 5 |
| Finger bis Fingerwurzel | | $6 < e \leq 8$ | ≥ 20 | ≥ 15 | ≥ 5 |
| | | $8 < e \leq 10$ | ≥ 80 | ≥ 25 | ≥ 20 |
| | | $10 < e \leq 12$ | ≥ 100 | ≥ 80 | ≥ 80 |
| | | $12 < e \leq 20$ | ≥ 120 | ≥ 120 | ≥ 120 |
| Hand | | $20 < e \leq 30$ | $\geq 850^{1)}$ | ≥ 120 | ≥ 120 |
| | | | | | |
| Arm bis Schultergelenk | | $30 < e \leq 40$ | ≥ 850 | ≥ 200 | ≥ 120 |
| | | $40 < e \leq 120$ | ≥ 850 | ≥ 850 | ≥ 850 |

Die fettgedruckten Linien in der Tabelle zeigen das Körperteil, das durch die Größe der Öffnung eingeschränkt wird.
¹⁾ Ist die Länge einer schlitzförmigen Öffnung $\leq 65 \text{ mm}$, wirkt der Daumen als Begrenzung und der Sicherheitsabstand kann auf 200 mm reduziert werden.

► Herumreichen mit Begrenzung der Bewegung – EN ISO 13857

Begrenzung der Bewegung nur an Schulter und Achselhöhle
 $s_r \geq 850$

Arm bis zum Ellenbogen unterstützt
 $s_r \geq 550$

Arm bis zum Handgelenk unterstützt
 $s_r \geq 230$

Arm und Hand bis zur Fingerwurzel unterstützt
 $s_r \geq 130$

²⁾ Dies ist entweder der Durchmesser einer kreisförmigen Öffnung oder die Seite einer quadratischen Öffnung oder die Weite einer schlitzförmigen Öffnung.

► Herumreichen mit zusätzlich schützenden Konstruktionen – EN ISO 13857

Begrenzung der Bewegung an Schulter und Achselhöhle: zwei einzelne schützende Konstruktionen – eine erlaubt die Bewegung vom Handgelenk aus, die andere die Bewegung vom Ellenbogen aus.
 $s_{r1} \geq 230$
 $s_{r2} \geq 550$
 $s_{r3} \geq 850$

Begrenzung der Bewegung von Schulter und Achselhöhle: eine einzelne schützende Konstruktion, die die Bewegung der Finger bis zur Fingerwurzel erlaubt.
 $s_{r3} \geq 850$
 $s_{r4} \geq 130$

A = Bewegungsbereich des Arms
 s_r = Radialer Sicherheitsabstand

► Abstände zum Verhindern des freien Zugangs durch die unteren Gliedmaßen – EN ISO 13857

| | Fall 1 | Fall 2 | Fall 3 |
|--|---------------|---------------|---------------|
| 1 = Bezugsebene | | | |
| 2 = Hüftgelenk | | | |
| 3 = schützende Konstruktion | | | |
| l = Blockierabstand (mm) | | | |
| h = Höhe bis zur schützenden Konstruktion (mm) | | | |
| $h \leq 200$ | $l \geq 340$ | $l \geq 665$ | $l \geq 290$ |
| $200 < h \leq 400$ | $l \geq 550$ | $l \geq 765$ | $l \geq 615$ |
| $400 < h \leq 600$ | $l \geq 850$ | $l \geq 950$ | $l \geq 800$ |
| $600 < h \leq 800$ | $l \geq 950$ | $l \geq 950$ | $l \geq 900$ |
| $800 < h \leq 1000$ | $l \geq 1125$ | $l \geq 1195$ | $l \geq 1015$ |

Hinweis: Wenn die Gefahr des Abrutschens oder des Missbrauchs besteht, kann die Anwendung der in der Tabelle angegebenen Werte ungeeignet sein.