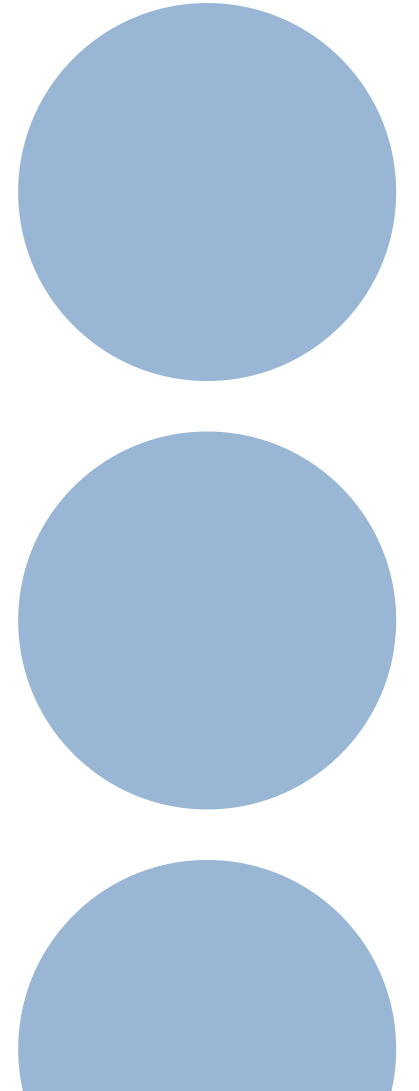
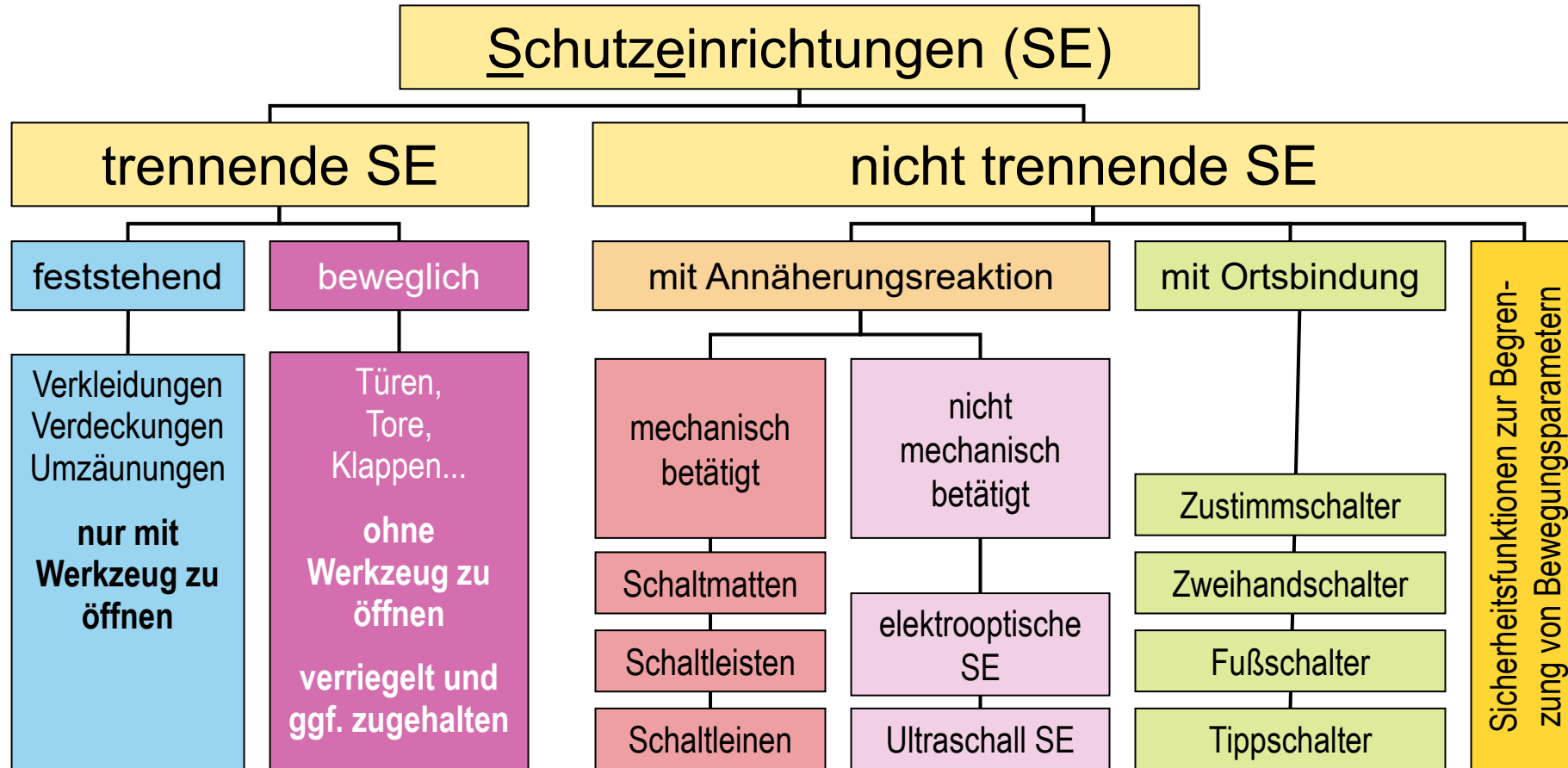


Risikominderung 3

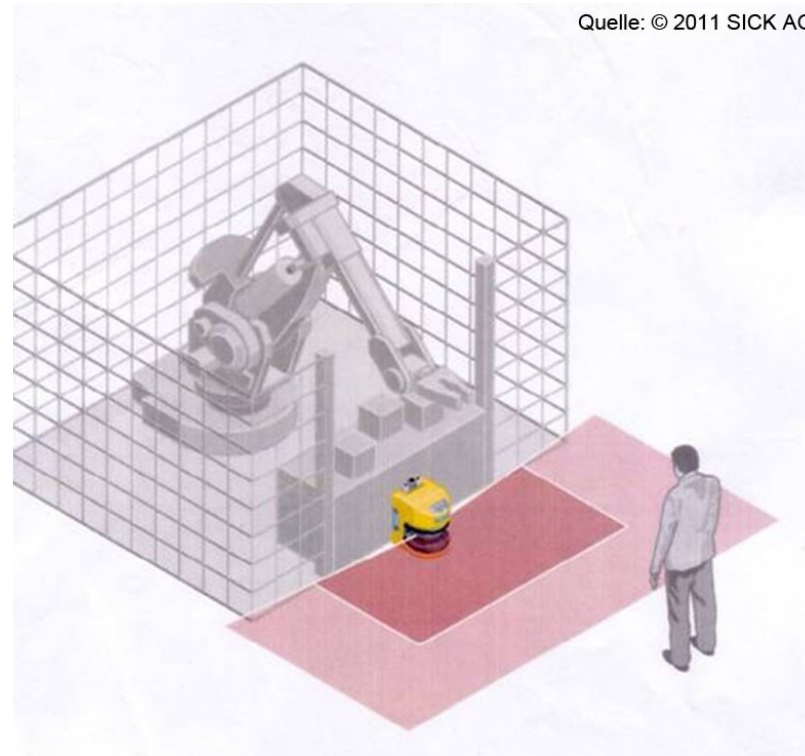
Nicht trennende Schutzeinrichtungen



Technische Schutzmaßnahmen

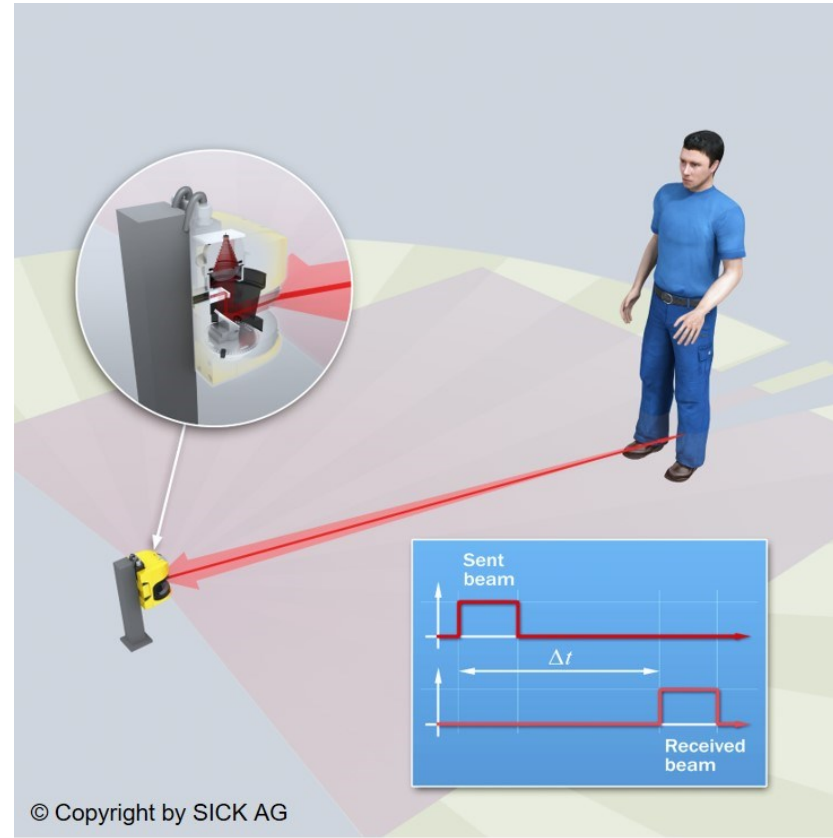
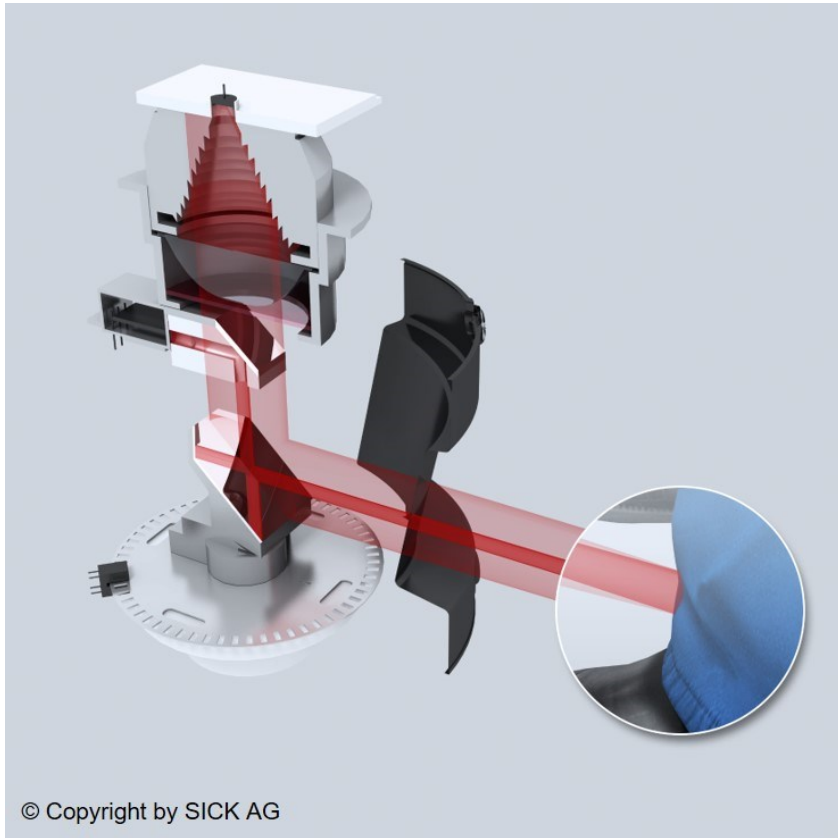


Laserscanner



Entfernungsmessung
durch Lichtlaufzeit
(Laserstrahl; infrarot)

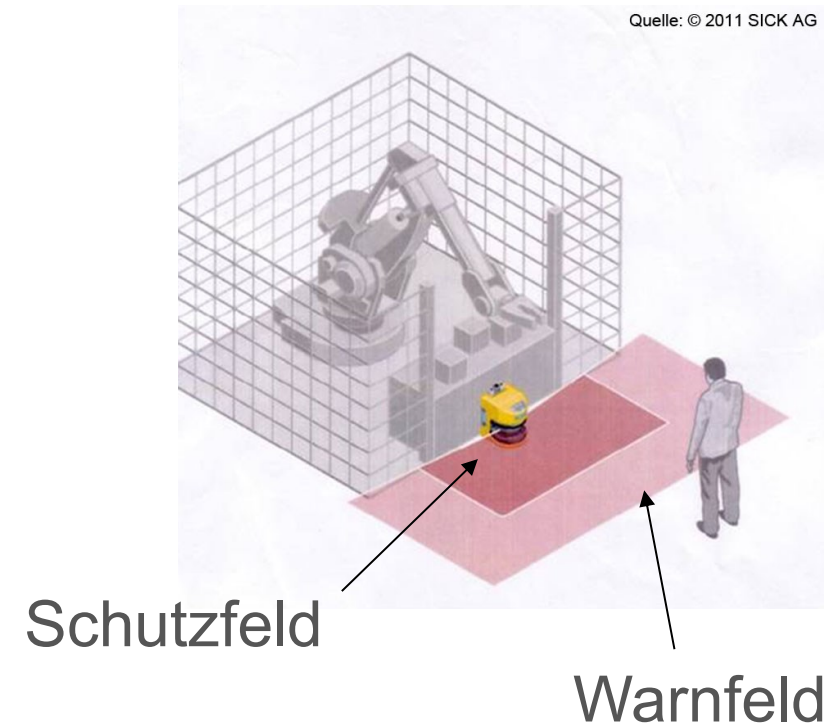
PLS Funktionsprinzip



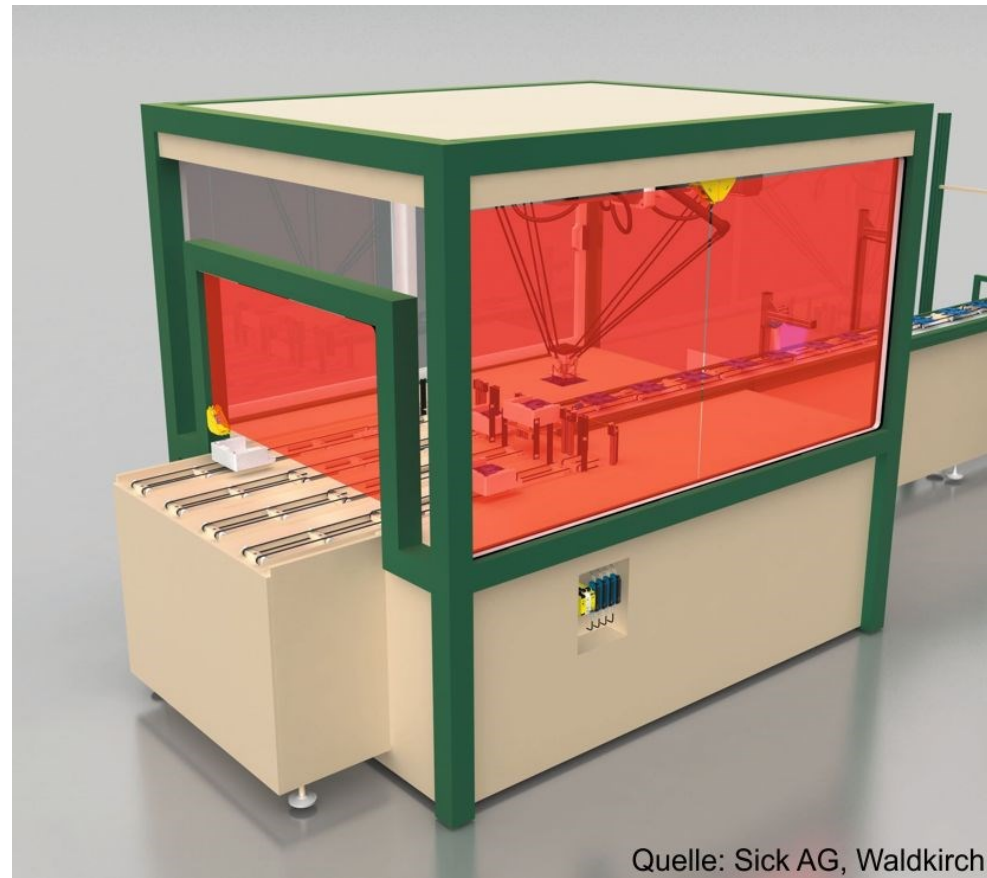
Abstand zur gefahrbringenden Bewegung

Laserscanner

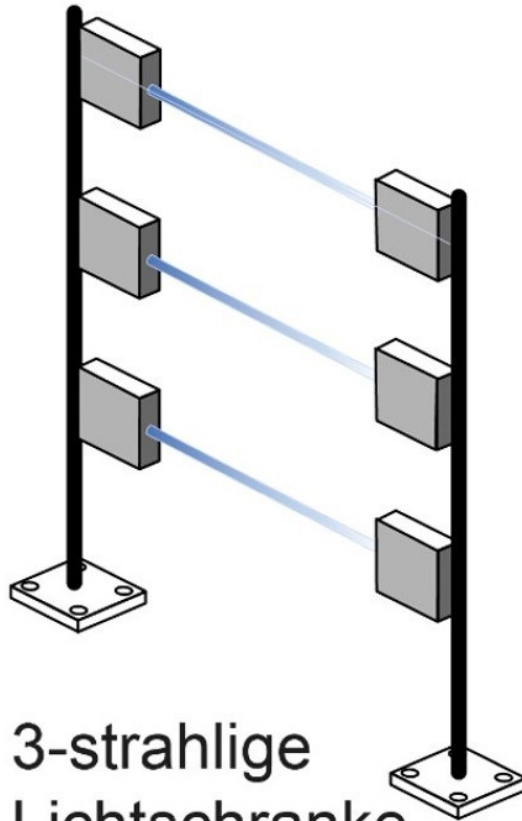
- $S = (1600 \text{ mm/s} * T) + (1200 \text{ mm} - 0,4 H)$
- H = Abstand zur Bezugsebene (z. B. Boden)
- T = Nachlaufzeit der Maschine inkl. Verzögerung des Scanners und der Steuerung
- S = Sicherheitsabstand



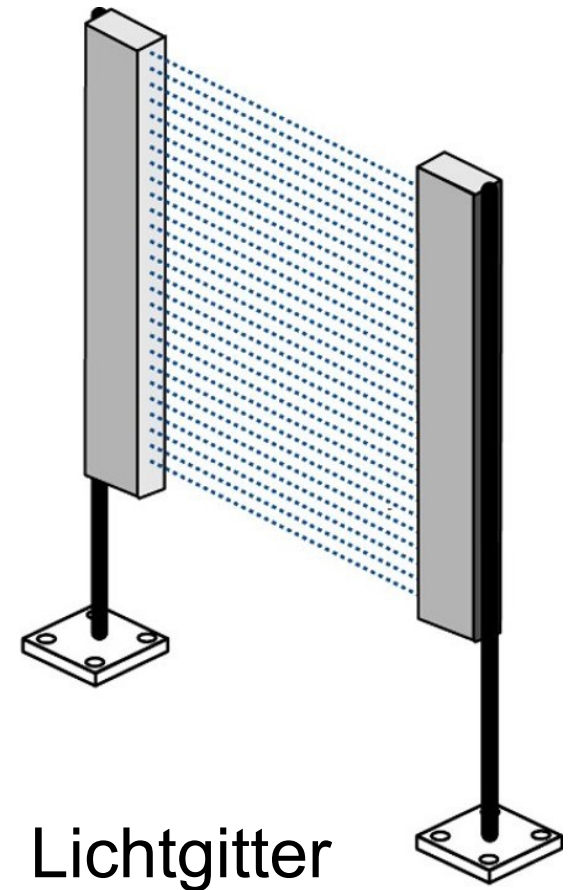
Sicheres Kamerasystem



Lichtschranken, Lichtgitter

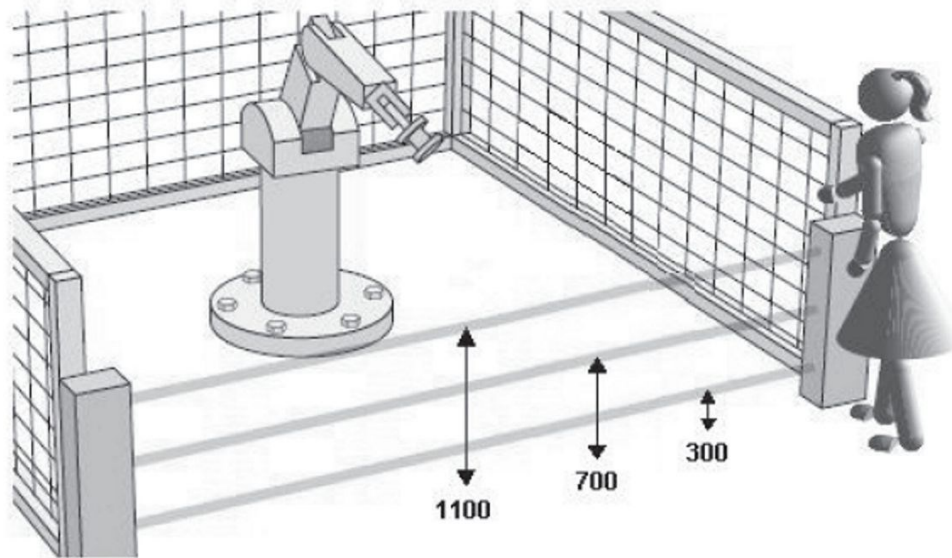


Grafik: BGHM



Zugangsabsicherung

Sicherheitsabstände nach DIN EN ISO 13855



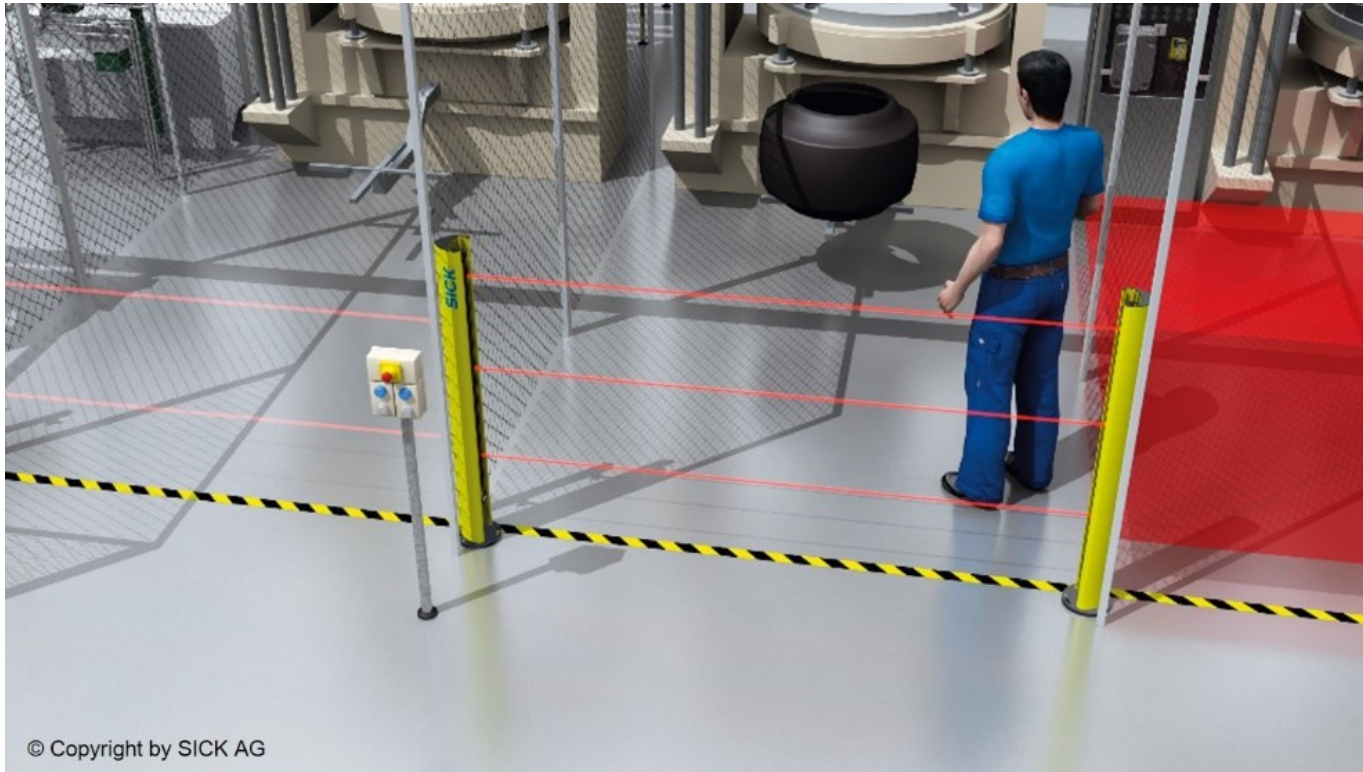
Quelle: Broschüre, ISBN 92-843-7080-9, Sektion Maschinen- und Systemsicherheit, IVSS

$$S = K \times T + C$$

| | |
|----------------------------------|------------|
| S Sicherheitsabstand | (mm) |
| K Zugriffsgeschwindigkeit | (1600mm/s) |
| T Nachlaufzeit | (s) |
| C Zuschlag | (mm) |

C = 850 mm (Armlänge)

Sicherheitsabstände nach DIN EN ISO 13855



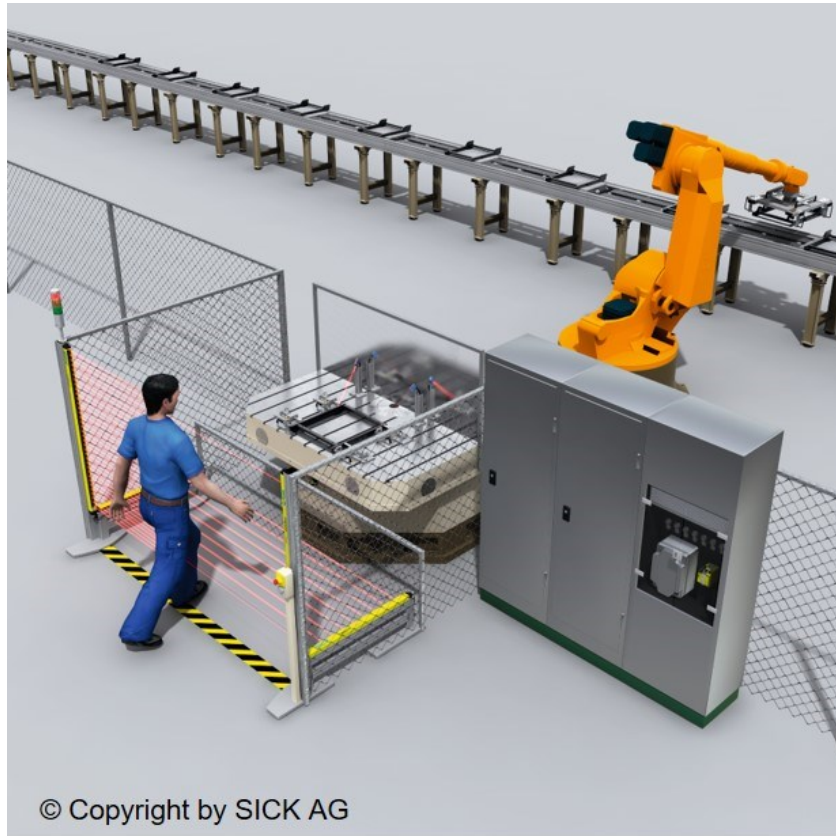
$$S = K \times T + C$$

$$S = 1,6 \times 0,3 + 0,85$$

$$S = 1,33 \text{ m}$$

Gefahrenstellenabsicherung

Sicherheitsabstände nach DIN EN ISO 13855



© Copyright by SICK AG

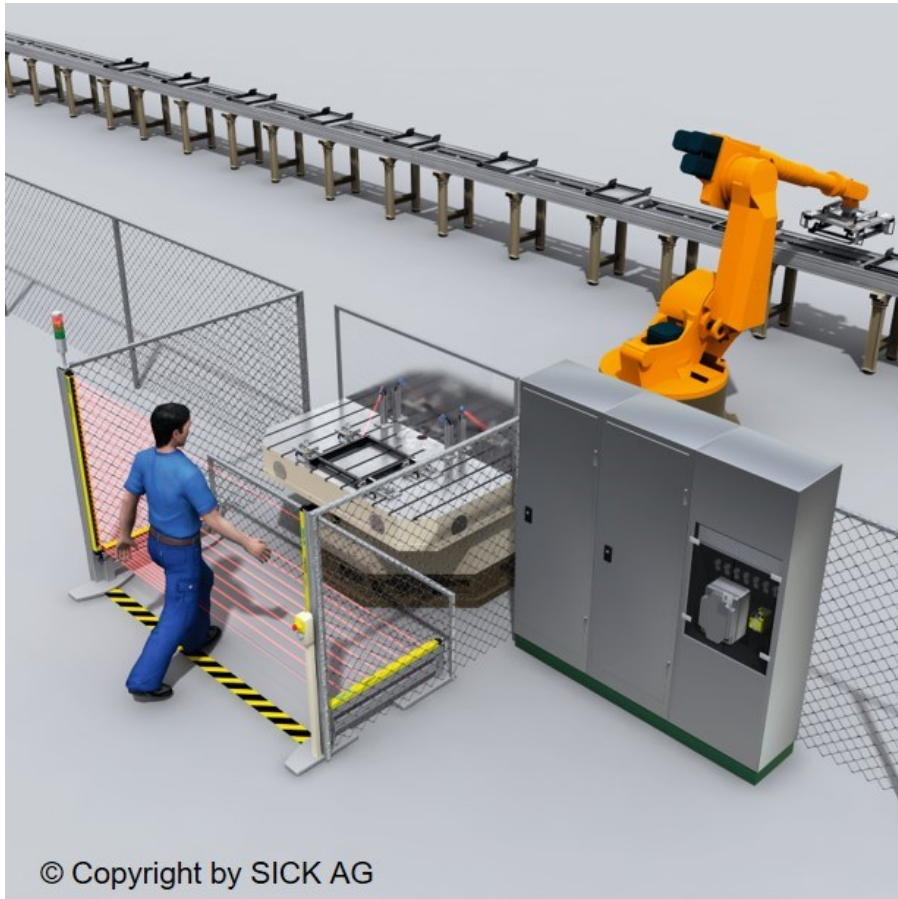
Nicht hintertretbare Absicherung

$$S = K \times T + 8 \times (d-14)$$

| | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| S Sicherheitsabstand | (mm) |
| K Zugriffsgeschwindigkeit | (1600mm/s für S > 500mm) |
| K Zugriffsgeschwindigkeit | (2000mm/s für S < 500mm) |
| T Nachlaufzeit | (s) |
| C Zuschlag | (mm) |
| d Auflösungsvermögen | (mm) |

$$C = 8 \times (d-14)$$

Sicherheitsabstände nach DIN EN ISO 13855



$$S = K \times T + 8 \times (d-14)$$

Auflösung 30 mm

$$S = 1,6 \times 0,3 + 8 \times (d-14)$$

$$S = 0,61 \text{ m}$$

Auflösung 14 mm

$$S = 2 \times 0,3 \quad S = 0,60 \text{ m} \dots \text{da} > 0,5 \text{ m}$$

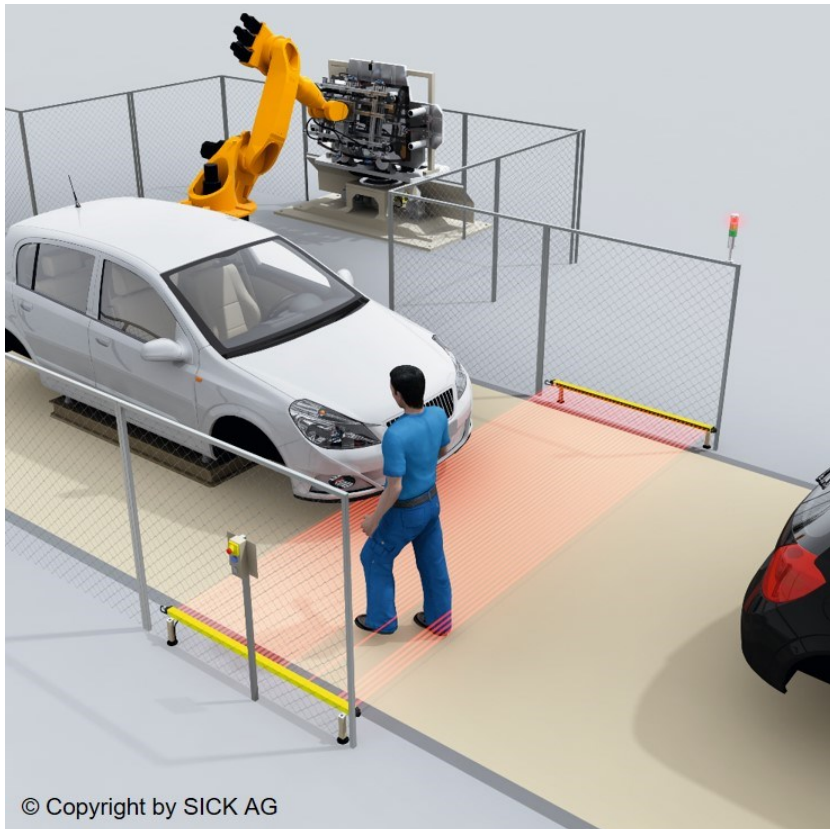
dann:

$$S = 1,6 \times 0,3 \quad S = 0,48 \text{ m} \dots \text{da} < 0,5 \text{ m}$$

$$S = 0,50 \text{ m}$$

Bereichsabsicherung

Sicherheitsabstände nach DIN EN ISO 13855



S Sicherheitsabstand (mm)
K Zugriffsgeschwindigkeit (1600mm/s)
T Nachlaufzeit (s)
C Zuschlag (mm)

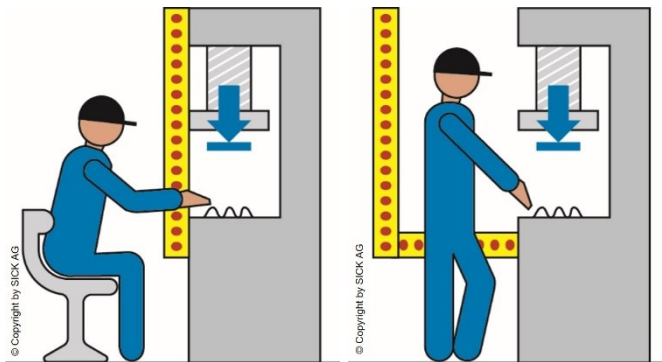
**C = 1200mm (Armlänge + Schrittlänge.
 Gilt für Trittmatten und Schutzfelder unmittelbar
 auf Flurebene.)**

$$S = K \times T + C$$

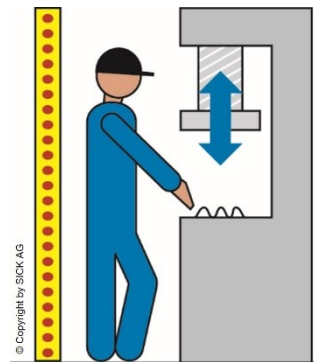
$$\begin{aligned}
 S &= 1,6 \times 0,3 + 1,2 \\
 S &= 1,68 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Anbringen von BWS - Handschutz

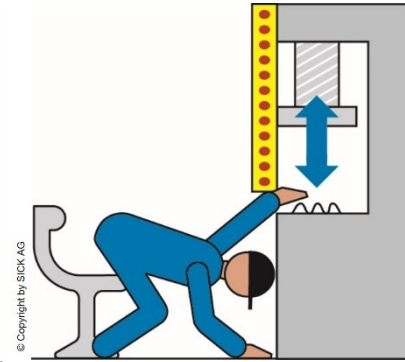
Beispiele für richtige Montage



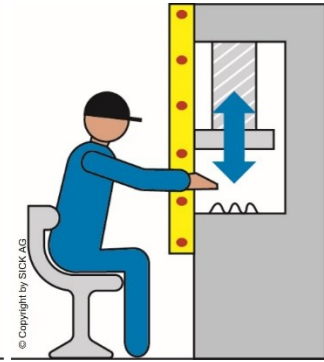
Beispiele für gefährliche Montagefehler



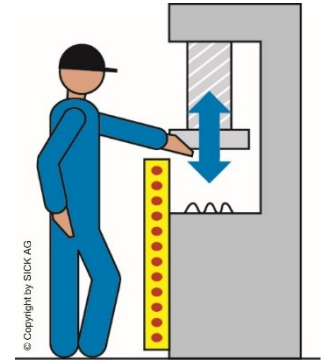
Hintertreten



Untergreifen aus
gebückter Haltung



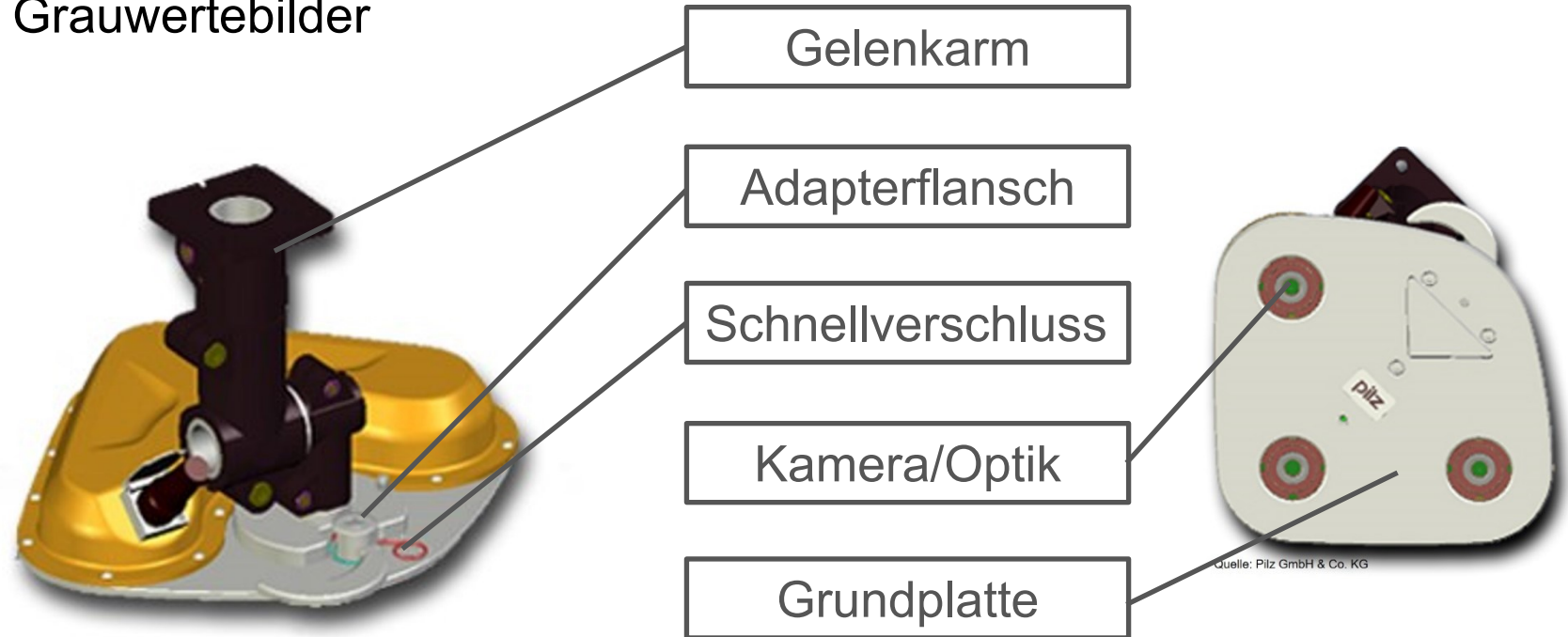
Durchgreifen



Übergreifen

SafetyEYE®. Perfect 3D Protection.

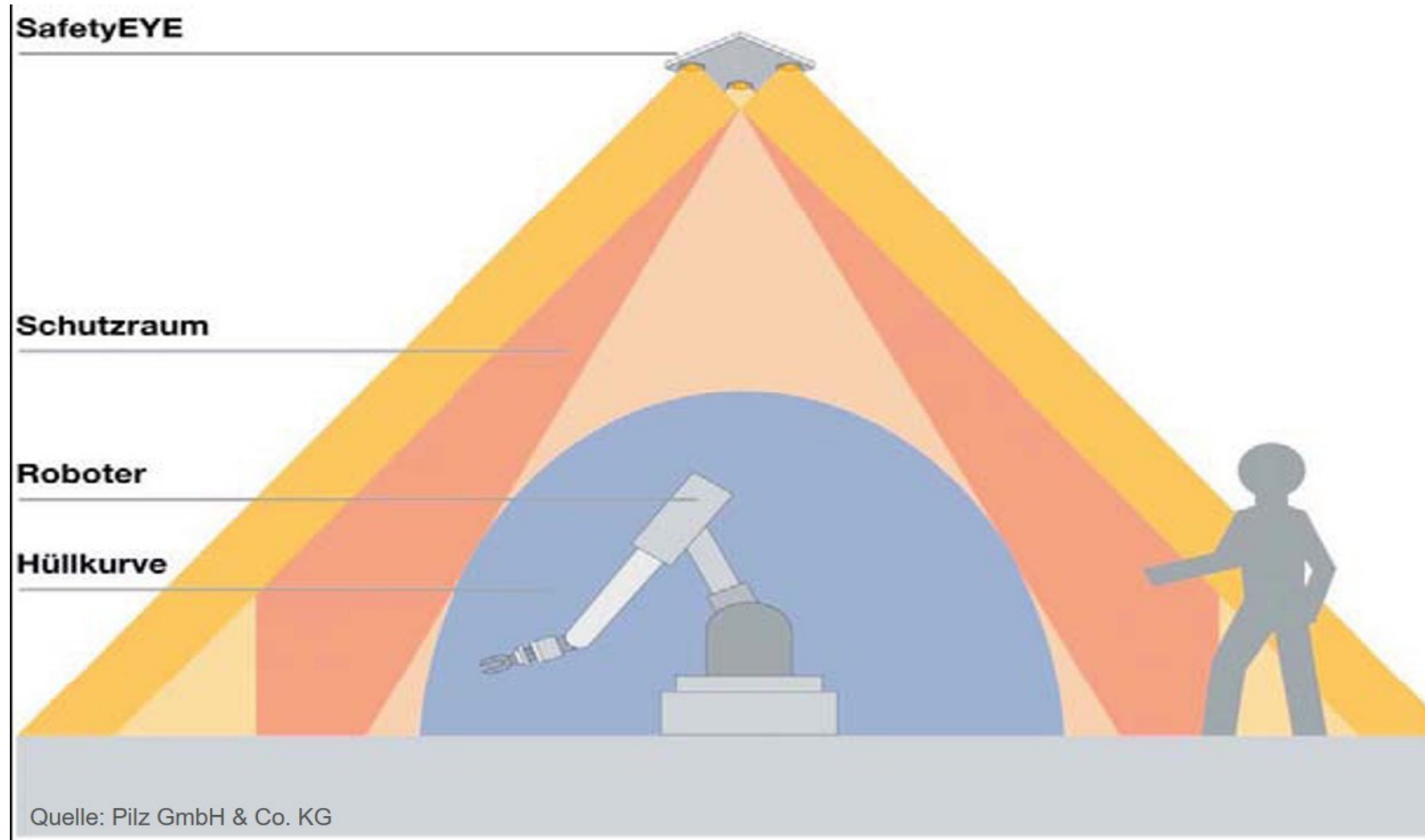
SafetyEYE - die Sensoreinheit
drei Kameras, die das Geschehen
obervieren, übermitteln Grauwertebilder



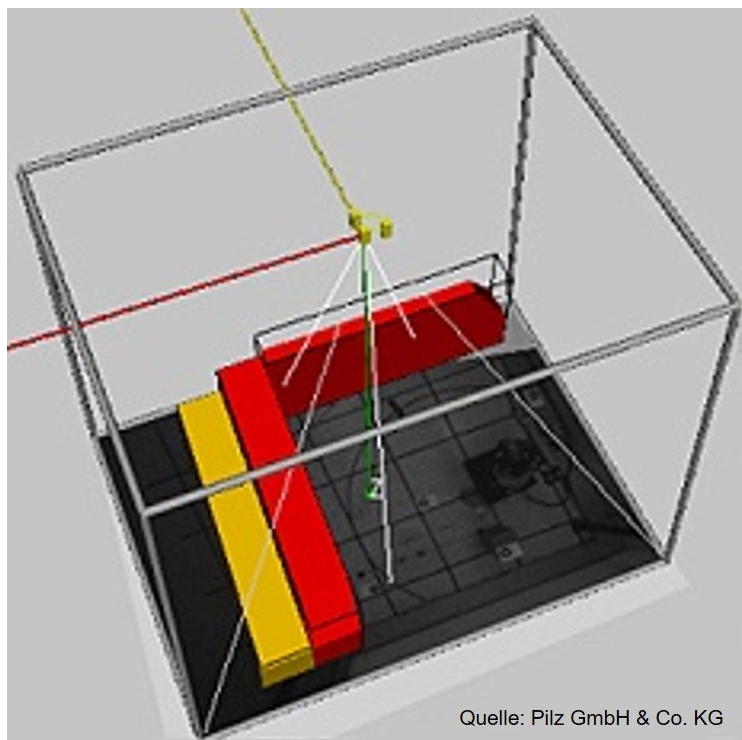
Quelle: Pilz GmbH & Co. KG

Quelle: Pilz GmbH & Co. KG

SafetyEYE®. Perfect 3D Protection.





SafetyEYE®. Perfect 3D Protection.



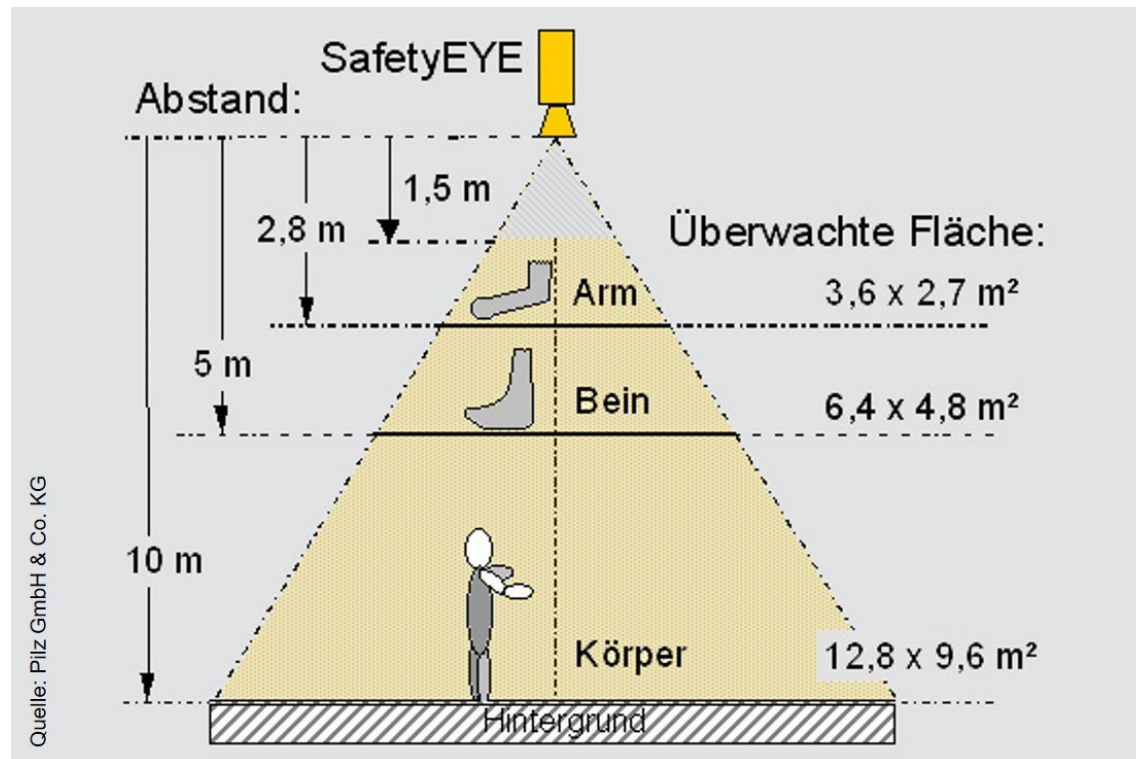
 **3D-Warnraum**

 **3D-Schutzraum**

- Passgenau steuern und flexibel sichern
 - 3D-Warnraum
 -  z. B. Prozess wird verlangsamt, kann aber fortgesetzt werden
 - 3D-Schutzraum
 -  z. B. NOT-STOP oder Sicherheitsalarm wird ausgelöst
- Überwachen, erkennen, melden mit einem System inklusive Diagnose

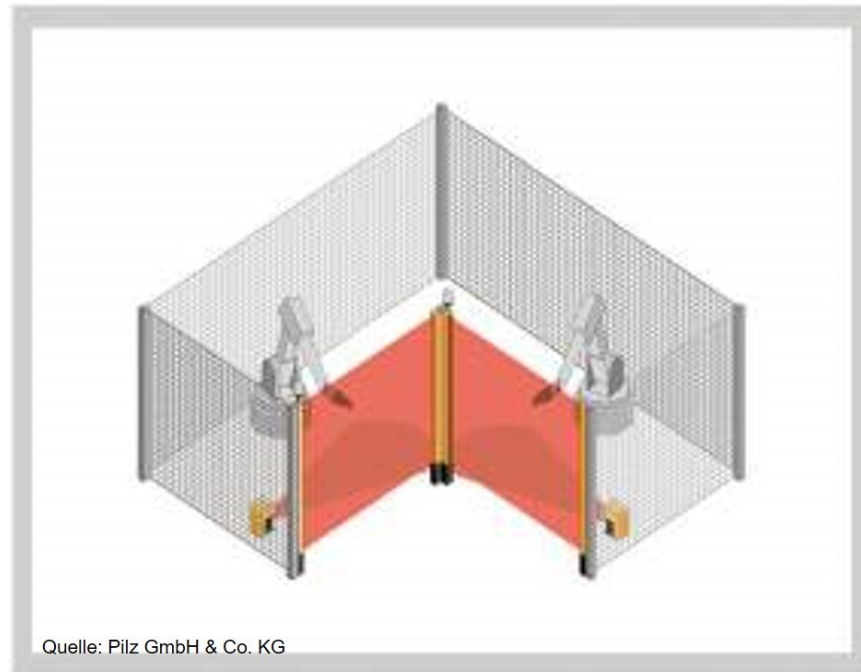
SafetyEYE®. Perfect 3D Protection.

- SafetyEYE – die wichtigsten Merkmale auf einen Blick

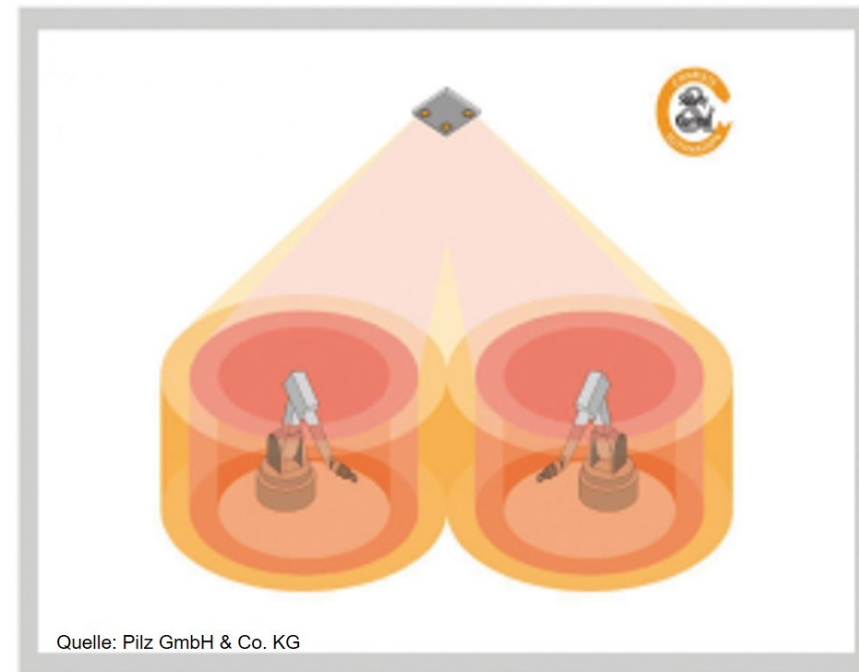


- Ausgelegt für Arm-, Bein- und Körperschutz (Fingerschutz in Vorbereitung)
- Auflösungsvermögen ist abhängig vom Abstand
- Maximal überwachbare Fläche ca. 75 m^2
- Konzept zugelassen und abgenommen durch BG

SafetyEYE®. Perfect 3D Protection.



Herkömmliche Sensorik



SafetyEYE

Schaltmatte

Foto: BGHM



Schaltplatte



Foto: BGHM

ID 015976

Zweihandschaltung

Foto: BGHM



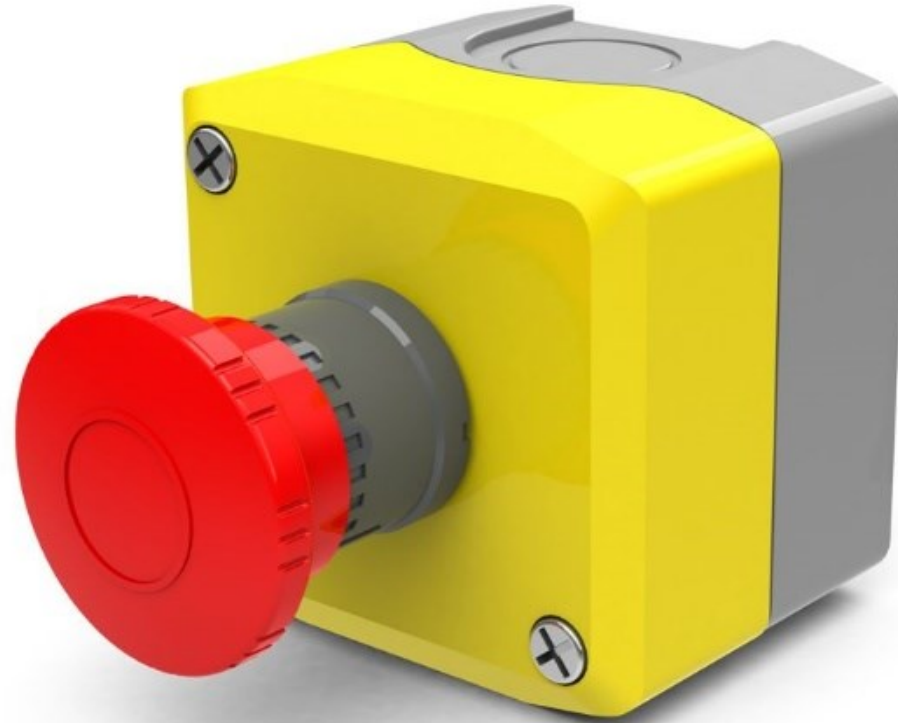
Funktion 3-stufiger Zustimmschalter



© SICK AG

Not-Aus / Not-Halt

EN ISO 13850



Quelle: © beermedia.de - Fotolia.com

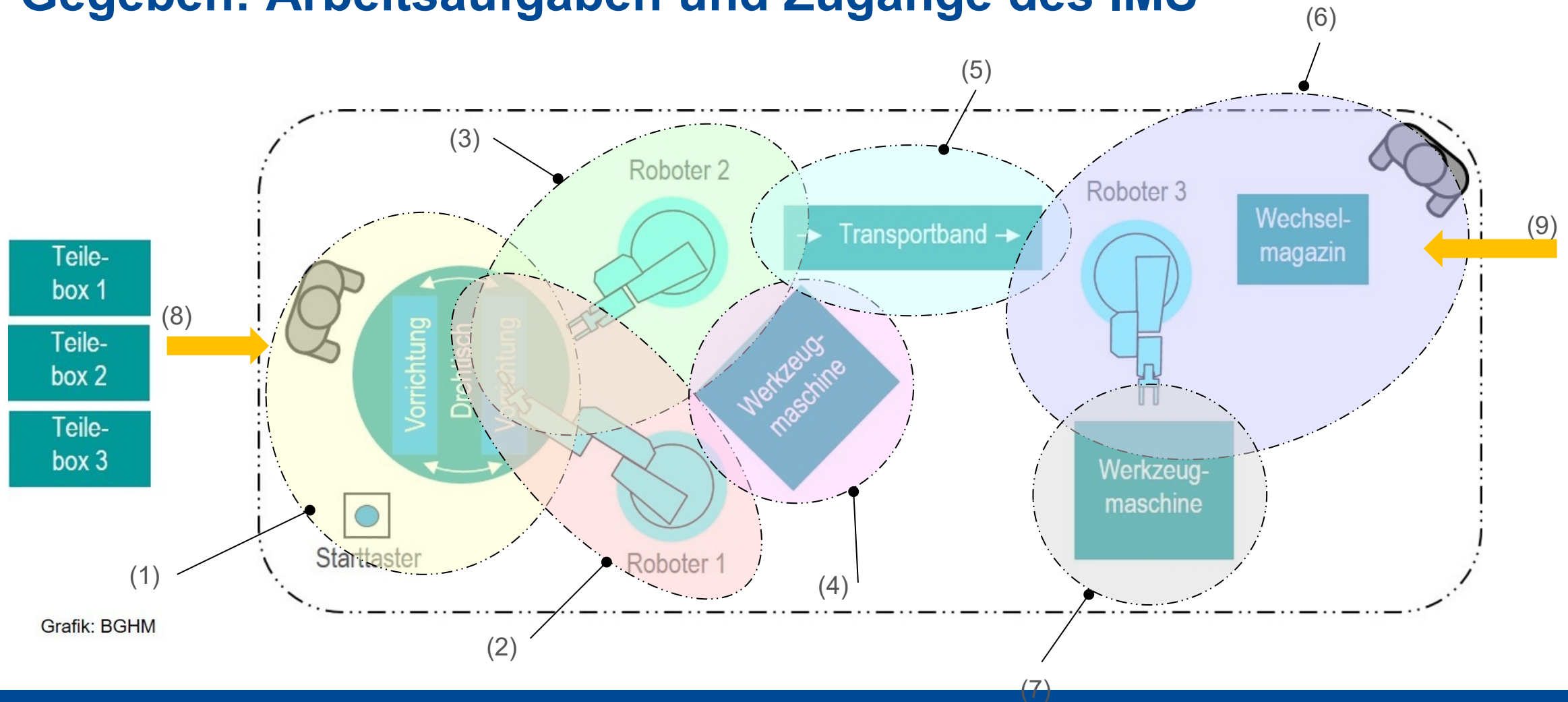
Animation mit berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen

Gruppendiskussion über Vor- und Nachteile von Schutzeinrichtungen

| Vor-, Nachteile | Laserscanner | Beladetür | Schaltmatte |
|------------------------------|--------------|-----------|-------------|
| Platzbedarf | groß | gering | mittel |
| Anschaffungskosten | hoch | gering | mittel |
| Wartungsfreundlichkeit | gut | mittel | mittel |
| Verhinderung Manipulation | gut | gering | gering |
| Qualifikation Instandhaltung | hoch | gering | mittel |

Fortsetzung der Gruppenarbeit Integriertes Fertigungssystem (IMS)

Gegeben: Arbeitsaufgaben und Zugänge des IMS



Gegeben: Arbeitsaufgaben und Zugänge des IMS

- (1) Bedienperson legt Teile in der ihr zugewandten Vorrichtung ein, gibt den Drehtisch durch Betätigen der Starttaste frei, damit dieser bei nächster Gelegenheit die Vorrichtungen weiter dreht.
- (2) Während die Bedienperson Teile einlegt, verschweißt Roboter 1 die Teile in der ihm zugewandten Vorrichtung miteinander.
- (3) Roboter 2 entnimmt Werkstück vom Drehtisch, führt es Werkzeugmaschine 1 zu bzw. entnimmt es ihr und legt es auf dem Transportband ab.
- (4) Werkzeugmaschine 1 bearbeitet das Werkstück im geschlossenen Arbeitsraum.
- (5) Transportband transportiert und puffert Werkstücke.
- (6) Roboter 3 entnimmt Werkstück vom Transportband, führt es Werkzeugmaschine 2 zu bzw. entnimmt es ihr und legt es ins Wechselmagazin ab. Ist das Wechselmagazin voll, tauscht eine Bedienperson dieses gegen ein leeres aus.
- (7) Werkzeugmaschine 2 bearbeitet das Werkstück im geschlossenen Arbeitsraum.
- (8) Zugang zu Arbeitsaufgabe (1)
- (9) Zugang zu Arbeitsaufgabe (6)

Schritt 2: Risikominderung

e) Tragen Sie für die benannten Gefährdungssituationen, in Ihre Tabelle Risikobeurteilung, kurz und knapp die risikomindernden Schutzmaßnahmen ein und skizzieren Sie diese im Layout.

Gruppenarbeit Integriertes Fertigungssystem (IMS)

Für Schritt 2 der Gruppenarbeit stehen Ihnen ca. 45 Minuten zur Verfügung.

Viel Erfolg!