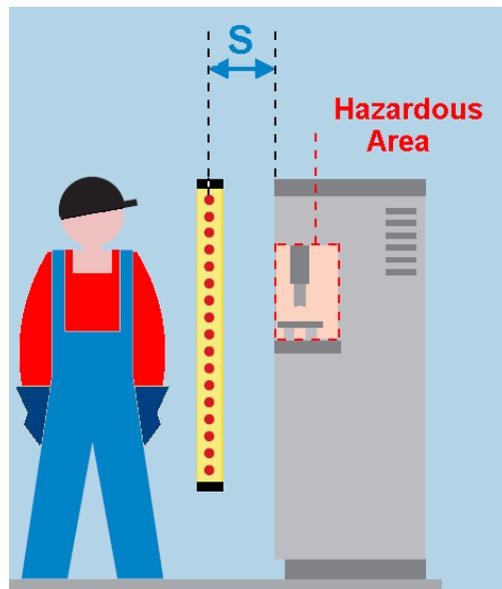




## Formel zur Berechnung des erforderlichen Sicherheitsabstandes: $S = (K \times T) + C$

- S:** Mindestabstand zwischen beginnendem Gefahrenbereich und Schutzfeld in mm, darf jedoch 100 mm nicht unterschreiten
- K:** Annäherungsgeschwindigkeit des Körpers oder von Körperteilen in mm/s
- T:** Gesamtreaktionszeit von Schutzeinrichtung und Maschinensteuerung einschließlich Nachlauf in s
- C:** Zusätzlicher Abstand in mm, der das Eindringen in den Gefahrenbereich vor Auslösen der Schutzeinrichtung zugrunde legt

Anmerkung: Details siehe ISO 13855

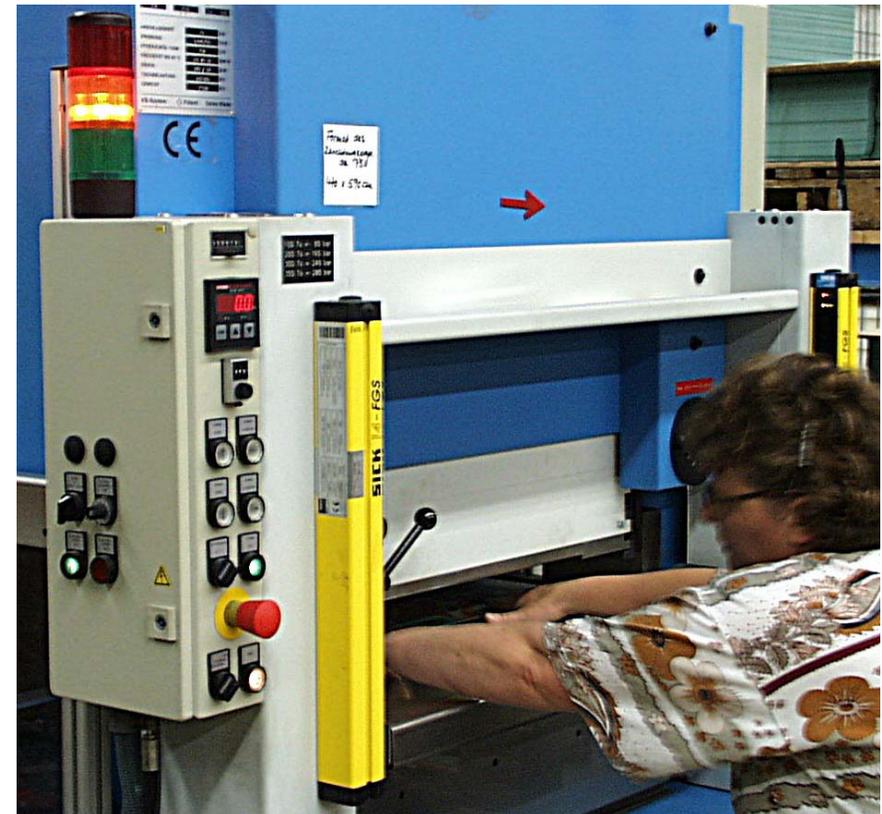


IVSS-Sektion Maschinen- und Systemsicherheit  
 Projektgruppe "Steuerungen"  
 Dynamostrasse 7-11  
 D – 68165 Mannheim  
[info@ivss.org](mailto:info@ivss.org)  
[www.issa.int/prevention-machines](http://www.issa.int/prevention-machines)

## Lichtvorhänge / Lichtgitter

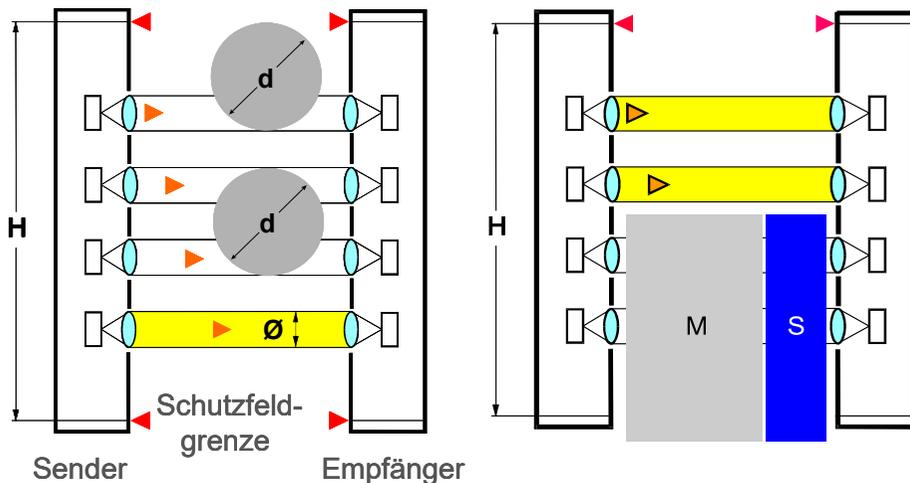
### Einsatzgebiete

Finger- und Handschutz bzw. Gefahrenbereichssicherung an Maschinen, wie z. B. Pressen, Bestückungsautomaten, Holz-, Druck- und Papierverarbeitungsmaschinen oder Maschinen der Lager- und Fördertechnik



Absicherung einer Stanze durch einen Lichtvorhang

## a) Darstellung Lichtgitterprinzip b) Ausblendung (Blanking)



- $\Phi$ : effektiver Durchmesser des Lichtstrahls
- d: Prüfstabdurchmesser
- H: Schutzfeldhöhe
- M: Maschinenteil dauerhaft feststehend
- S: zusätzlicher mechanischer Schutz

Ein Lichtvorhang bzw. Lichtgitter besteht aus einer Sender und einem Empfänger mit dem dazwischen liegenden Schutzfeld, begrenzt in Höhe und Breite. Abhängig vom zu schützenden Körperteil muss die physikalische Auflösung z. B. 14 mm für den Fingerschutz oder 20 mm für den Handschutz betragen.

IEC 61496-1/-2 definiert solche Schutzeinrichtungen als Typ 2 und Typ 4. Es können auch optionale Funktionen wie Schützkontrolle, Anlauf- und Wiederanlaufsperr, Ausblendung (Blanking) und die Überbrückung von Sicherheitsstromkreisen (Muting) im Lichtvorhang realisiert sein.

Entsprechend den Ergebnissen einer Risikobeurteilung der Maschine gemäß ISO 14121-1 muss der Lichtvorhang als Typ 2 oder 4 ausgeführt und elektrisch in die Steuerung der Maschine eingebunden sein.

### Beispiel für ausgeblendete Lichtstrahlen (Blanking):

Ein Maschinenteil ragt feststehend in das Schutzfeld des Lichtgitters hinein.

Die zusammenhängend unterbrochenen Einzelstrahlen werden intern im Lichtgitter überbrückt; ein seitliches Hineingreifen in die Gefahrstelle, am Maschinenteil vorbei, ist durch einen feststehenden mechanischen Schutz verhindert. Der dauerhafte Dunkelzustand der unterbrochenen Lichtstrahlen wird im Lichtgitter überwacht. Ein wieder frei werdender Lichtstrahl führt zum Stillstand der Gefahr bringenden Maschinenbewegung

### Prüfung der Funktion an der Maschine

- Wird der zugehörige Probekörper im Schutzfeld an beliebiger Stelle und unter beliebigem Winkel erkannt?
- Ist ein Umgehen des Schutzfeldes durch Über-, Unter-, Umgreifen oder Hintertreten verhindert?
- Spiegelnde Flächen und typgleiche Geräte befinden sich in ausreichendem Abstand zum Schutzfeld?
- Ist der Gefahrenbereich vom Ort der Befehlsgebung zum ersten Ingangsetzen der Maschine einsehbar?
- Ist der Sicherheitsabstand zur Gefahrstelle ausreichend, auch für den größtmöglichen Nachlauf?
- Die Schutzeinrichtung verursacht keine Störungen des Arbeitsablaufes - ein Anreiz für Manipulationen ist nicht erkennbar?
- Die elektrische Einbindung in die Maschinensteuerung entspricht zum Beispiel der geforderten Kategorie bzw. dem Performance Level gemäß ISO 13849?
- Liegt eine EG-Konformitätserklärung des Herstellers der Schutzeinrichtung bzw. eine EG-Baumusterprüfbescheinigung einer notifizierten Prüfstelle vor?