

SICHERHEITSLICHTVORHÄNGE

Wissenswertes, Auswahlhilfe & Installationstipps

Wissen Sie, dass Sie Sicherheitstechnik benötigen? Wer mit und an Maschinen, automatisierten Anlagen oder Robotern arbeitet, ist sich häufig nicht über die damit verbundenen Gefahren bewusst. Die möglichen Auswirkungen auf die Gesundheit aller Anwender können jedoch verheerend sein. Wie so oft ist Prävention der beste Schutz! Die passende Sicherheitstechnik ist hier gefragt. Warum sich gerade Sicherheitslichtvorhänge als beste Lösung anbieten und welche wichtigen Auswahlkriterien sowie Installationshinweise es dabei zu berücksichtigen gilt, erfahren Sie in diesem Ratgeber.

Warum ist eine Gefahrenstellenabsicherung mit Sicherheitslichtvorhängen für Sie relevant?

Von **Maschinen ausgehende Gefahren** lauern in **Fertigungsprozessen** an nahezu jeder Ecke. Ein besonders hohes Risiko bergen **Handarbeits- und Prüfplätze** wie beispielsweise Pressen, Schneid-, Biege- und Stanzmaschinen. Ohne entsprechende Schutzmaßnahmen kann es nur allzu schnell passieren, dass Anwender mit sich bewegenden Maschinenteilen in Berührung kommen. Die Folgen: Schnittwunden, Quetschungen, Brüche, Verstauchungen oder sogar Schlimmeres.

Damit es gar nicht erst so weit kommt, ist das **sichere Erkennen von in Gefahrenbereichen eindringenden Fingern, Händen und anderen Gliedmaßen** essenziell. Auf diese Weise kann das **Abschalten von gefährlichen Maschinenbewegungen automatisiert** veranlasst werden. **Sicherheitslichtvorhänge** sind hierfür eine ideale Lösung!



Abb. 1: Die Verletzungsgefahr in Fertigungsprozessen ist sehr hoch.

Was sind Sicherheitslichtvorhänge und wie funktionieren sie?

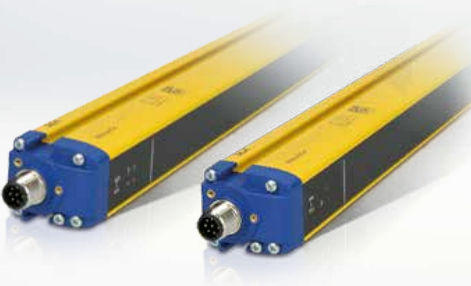


Abb. 2: Sicherheitslichtvorhänge bestehen aus einer Sender- und einer Empfängereinheit.
Beispiel: Datalogic 957901130 - SG4-30-030-00-E

Sicherheitslichtvorhänge zählen zu den optoelektronischen Sicherheitssensoren. Sie bestehen aus einer Sender- sowie einer Empfängereinheit und ähneln in ihrem Funktionsprinzip Einweg-Lichtschranken, die insbesondere zur Positionserkennung eingesetzt werden.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Lichtschranken werden jedoch von einem Sicherheitslichtvorhang-Sender eine **Vielzahl von Lichtstrahlen in definierten Abständen** zum Empfängermodul übermittelt. Dadurch entsteht eine virtuelle und **sehr engmaschige Barriere** zur Abgrenzung bzw. Absicherung von Gefahrenbereichen. Sobald nun Finger, Hände oder andere Gliedmaßen diese Barriere durchdringen und die Lichtstrahlen unterbrechen, können die **gefährbringenden Bewegungen automatisch abgeschaltet** werden. Das erklärt warum Sicherheitslichtvorhänge zu den berührungsfrei wirkenden Schutzeinrichtungen (BWS) gehören.

Ein weiterer wichtiger Unterschied zu Standard-Lichtschranken ist, dass Sicherheitslichtvorhänge als **Sicherheitssensoren** über entsprechende Eigenschaften zur **Vorbeugung unerwarteter Ausfälle** verfügen. So weisen sie zum Beispiel **redundante OSSD-Ausgänge** auf, die Schaltzustände an entsprechende Sicherheitssteuerungen bzw. Sicherheitsschaltgeräten weitergeben. OSSD ist dabei die Abkürzung für die vollständige Bezeichnung „Output Signal Switching Device“. Diese Ausgänge senden **zur Detektion möglicher Kurzschlüsse periodische Testpulse** aus. Darüber hinaus verfügen Sicherheitslichtvorhänge über **Selbsttestfunktionen**, die ebenfalls einem Systemversagen entgegenwirken.

Wissenswertes, Auswahlhilfe & Installationstipps

< Fortsetzung

Was sind die Auswahlkriterien für Ihren passenden Sicherheitslichtvorhang?

Die Auswahl eines passenden Sicherheitslichtvorhangs ist denkbar einfach. Wenn Sie nachfolgende **drei bis vier Auswahlkriterien** berücksichtigen, sind Sie auf der sicheren Seite:

Kriterium	Beschreibung
1 Auflösung	Beschreibt den Abstand zwischen den Lichtstrahlen . Hierüber definiert sich, welches Körperteil verlässlich detektiert werden kann. Fingerschutz: 14 mm Handschutz: 30 mm
2 Schutzfeldhöhe	Steht für die Höhe der durch den Sicherheitslichtvorhang abzusichernden Fläche . Diese ist abhängig von der Größe des zugänglichen Gefahrenbereichs.
3 Schutz-Typ	Gibt Aufschluss über den internen Aufbau des Lichtvorhangs zur Absicherung von unerwarteten Ausfällen. Man unterscheidet insbesondere zwischen Typ 2- und Typ 4- Sicherheitslichtvorhängen (selten Typ 3). Umso höher der Typ ist, desto höher ist das Performance Level (PL), das nach der Norm DIN EN ISO 13849 erfüllt werden kann. Typ 4-Lichtvorhänge erfüllen die Anforderungen bis PL _e . Heutzutage haben sich Typ 4-Lichtvorhänge als Standard etabliert und Lichtvorhänge mit niedrigeren Typen werden vermehrt aus dem Markt verdrängt.
4 Reichweite (optional)	Beschreibt den maximalen Abstand zwischen Sender und Empfänger . Die maximale Reichweite der meisten Sicherheitslichtvorhänge ist jedoch zumeist so groß, dass diese in den wenigsten Anwendungen eine Rolle spielt. Daher gilt sie als optionales Kriterium .

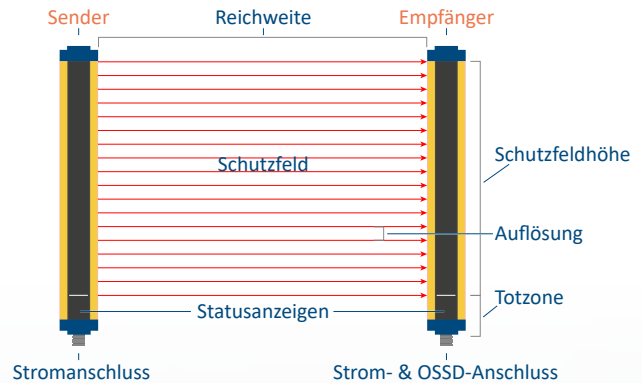


Abb. 3: Sicherheitslichtvorhang – Aufbau & Auswahlkriterien

Es existieren noch weitere Designfeatures, in denen sich Sicherheitslichtvorhänge unterscheiden können. Dazu zählen zum Beispiel eine extrem schmale Bauform oder der Wegfall einer Totzone. Diese Unterscheidungsmerkmale sind jedoch **für die wenigsten Anwendungen relevant**, weshalb diese hier bewusst nicht näher thematisiert werden. In den meisten Fällen sind **Standard-Lichtvorhänge** vollkommen ausreichend.

Im Vergleich: Sicherheitslichtvorhänge und Sicherheitslichtgitter

Nicht selten werden Sicherheitslichtvorhänge und Sicherheitslichtgitter **missverständlich als synonyme Begriffe verwendet**. Dies ist jedoch ein Trugschluss. Obgleich sie sich äußerlich kaum voneinander unterscheiden, so gibt es doch **wesentliche Unterschiede** hinsichtlich ihrer Merkmale und geeigneten Anwendungsbereiche.

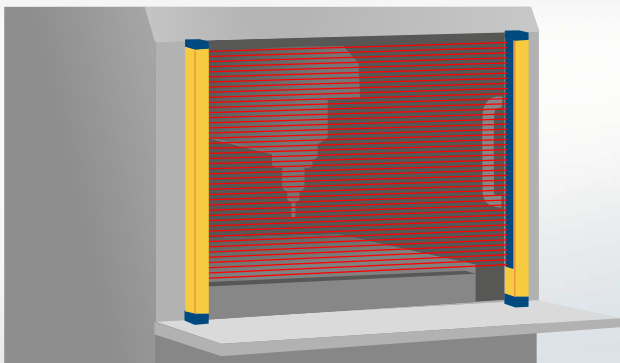


Abb. 4 Gefahrenstellenabsicherung mit einem Sicherheitslichtvorhang

Einer der wesentlichsten Unterschiede besteht in der Auflösung. Während Lichtvorhänge eine Vielzahl an Lichtstrahlen **in einem geringen Abstand** erzeugen, bilden Lichtgitter meist nur zwei bis vier Lichtstrahlen **in deutlich größeren Abständen**.

Dies begründet sich durch die **verschiedenen Anwendungszwecke**, für die sie ausgelegt sind. Während **Sicherheitslichtvorhänge zur Finger- und Handschutzerkennung** an Gefahrstellen zum Einsatz kommen, werden **Lichtgitter zur großräumigeren Bereichsabsicherung** verwendet, wodurch eine Körpererfassung mittels weniger Lichtstrahlen ausreichend ist.

Fortsetzung >

Wissenswertes, Auswahlhilfe & Installationstipps

< Fortsetzung

Im Vergleich: Sicherheitslichtvorhänge und Sicherheitslichtgitter

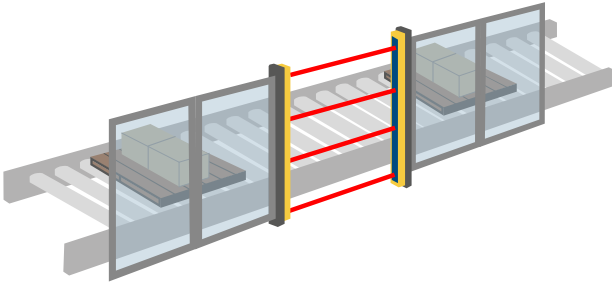


Abb. 5 Bereichsabsicherung mit Sicherheitslichtgitter

Bereichsabsicherungen sind häufig in **Logistikanwendungen** relevant. In diesem Zusammenhang ist auch das **Muting** eine wichtige angefragte Eigenschaft, die es ermöglicht Lichtgitter **kurzzeitig zu überbrücken**, um beispielsweise Paletten aus dem Gefahrenbereich herauszufahren, **ohne dass damit Systemprozesse zum Stillstand** gebracht werden. Unmittelbar nach dem Paletten-Transport, wird das Lichtgitter reaktiviert, um in den Gefahrenbereich eindringende Personen erneut zu detektieren.

Gefahrenstellenabsicherung mit Lichtvorhängen bedürfen in den meisten Fällen keiner Muting-Funktion, da hier ein **Materialtransport aus dem Gefahrenbereich selten erforderlich** ist.

Wie installieren und prüfen Sie Sicherheitslichtvorhänge richtig?

Bevor Sicherheitslichtvorhänge zum Einsatz kommen können, ist es zunächst wichtig, dass sie richtig installiert und in ihrer Funktionsfähigkeit geprüft werden.

Die Wahl des korrekten Mindestabstands

Ein sehr wichtiger Punkt ist die Einhaltung des **korrekten Mindestabstands zwischen Lichtvorhang und Gefahrenstelle**. Die Vorschriften hierzu sind eindeutig in der **Norm DIN EN ISO 13855** definiert.

Lichtvorhang-Sicherheitsabstand – Berechnungsformel:

$$S = K * (t_1 + t_2) + C$$

S = mind. Sicherheitsabstand

K = Annäherungsgeschwindigkeit

t₁ = Reaktionszeit des Lichtvorhangs

t₂ = Reaktionszeit der Maschine bis Stillstand

C = maximale Distanz unerkannter Bewegung hinter Lichtvorhang

K und C geben dabei die Norm vor.

K als Greifgeschwindigkeit = **2.000 mm/s**,

wenn Ergebnis dieser Formel > 500 mm, darf K = 1.600 mm/s (Schrittgeschwindigkeit) verwendet werden

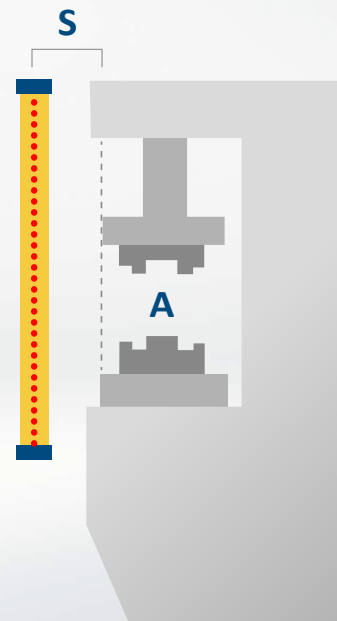
C entspricht **8 * (Auflösung (d) – 14 mm)**,

d. h. bei Nutzung von einem 14 mm-Lichtvorhang ist C = 0 mm, und bei einem 30 mm-Lichtvorhang ist C = 128 mm

Daraus leiten sich folgende Formeln ab:

Bei Lichtvorhängen mit 14 mm-Auflösung: $S = 2.000 \text{ mm/s} * (t_1 + t_2)$

Bei Lichtvorhängen mit 30 mm-Auflösung: $S = 2.000 \text{ mm/s} * (t_1 + t_2) + 128 \text{ mm}$



S = Mindestsicherheitsabstand

A = Gefahrenbereich

Abb. 6: Nach DIN EN ISO 13855 muss ein Mindestabstand eingehalten werden

Fortsetzung >

Wissenswertes, Auswahlhilfe & Installationstipps

< Fortsetzung

Wie installieren und prüfen Sie Sicherheitslichtvorhänge richtig?

Umgehungsschutz

Beim ordnungsgemäßen Einbau eines Sicherheitslichtvorhangs ist es zwingend erforderlich, dass in Gefahrenbereichen eindringende Gliedmaßen **ausnahmslos erfasst werden**. Voraussetzung hierfür ist die richtige Wahl der **passenden Schutzfeldhöhe**, sodass ein **Vorbeigreifen am Lichtvorhang** in den Gefahrenbereich hinein gar nicht erst möglich ist.

Darüber hinaus muss sichergestellt werden, dass niemand sich **unbemerkt hinter dem Lichtvorhang** aufhalten kann. Falls der Sicherheitsabstand bei einer Anwendung sehr hoch sein sollte, ist daher die zusätzliche Installation eines **horizontalen Lichtvorhangs** unbedingt notwendig.

Richtige vs. unzulässige Montagearten

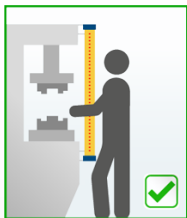


Abb. 7: Installation bei geringem Sicherheitsabstand.

Abb. 7.1: An einem Sicherheitslichtvorhang darf nicht vorbeigegriffen werden können.



Abb. 8: Bei einem sehr hohen Sicherheitsabstand, ist die horizontale Anbringung eines Sicherheitslichtvorhangs erforderlich.

Abb. 8.1: Ein nicht detektierter Aufenthalt hinter dem Lichtvorhang darf nicht möglich sein.

Ausrichthilfe

Da die vom Lichtvorhang gesendeten Lichtstrahlen **nicht sichtbar sind**, kann sich das Ausrichten von Sender und Empfänger über größere Reichweiten als sehr schwierig erweisen. Laserpointer, die an den Sender montiert werden, können hierbei **Abhilfe schaffen**.

Vibrationsschutz

Sicherheitslichtvorhänge sind so beschaffen, dass sie ein Abschalten von Maschinen veranlassen, sobald der vom Sender übermittelte Lichtstrahl den Empfänger nicht erreichen kann. Bei stark vibrierenden Maschinen ist dies jedoch hinderlich, da durch die Vibration Sender und Empfänger unter Umständen **kurzzeitig voneinander versetzt** sein können. Vibrationslastige Anwendungen erfordern daher die Nutzung von **speziellen Vibrationsdämpfern**, um Fehlauflösungen vorzubeugen.

Tägliche Funktionstests mit Teststäben

Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser. Das gilt auch bei Sicherheitslichtvorhängen! Zur Prüfung der korrekten Funktionalität und der **Reduzierung des Haftungsrisikos** bei einer Fehlfunktion, ist ein **täglicher Funktionstest** jedes Sicherheitslichtvorhangs anzuraten.

Hierfür wird ein Teststab durch das Schutzfeld geführt, um das korrekte Unterbrechen der Lichtvorhang-Strahlen zu prüfen. Der Teststab muss dabei den **Durchmesser der Auflösung** des jeweiligen Lichtvorhangs aufweisen.

Mit Lichtvorhängen schützen Sie sich und Ihre Mitarbeiter

Sie wissen nun, wie wichtig eine **angemessene Gefahrenstellenabsicherung** ist und warum insbesondere Sicherheitslichtvorhänge hier eine sehr gute Lösung darstellen. In vielen Online-Shops finden Sie Ausführungen für jeden Bedarf und für jedes Budget. Die meisten Anwendungen lassen sich mit Basis-Lichtvorhängen abdecken. **Automation24** bietet bspw. eine **ansprechende Auswahl** von **Datalogic** für **Standardanforderungen**. Besonders **gute Preise** und **schnelle Lieferfähigkeiten** gehen mit diesem Angebot einher.

Sicherheitstechnik darf kein Luxus sein. Gehen Sie nicht leichtfertig mit Ihrer oder der **Gesundheit ihrer Mitarbeiter** um und setzen Sie zu Ihrem Schutz auf **zuverlässige Sicherheitslichtvorhänge!**

Mit diesem Kompakt-Ratgeber sind Sie nun ideal dafür gewappnet, den **passenden Sicherheitslichtvorhang für Ihre Applikation** zu wählen und diesen **normgerecht zu installieren**.