



**PSEN op2H-A-Serie**

Sicherheitslichtgitter

**pilz**

Dieses Dokument ist das Originaldokument.

Alle Rechte an dieser Dokumentation sind der Pilz GmbH & Co. KG vorbehalten. Kopien für den innerbetrieblichen Bedarf des Benutzers dürfen angefertigt werden. Hinweise und Anregungen zur Verbesserung dieser Dokumentation nehmen wir gerne entgegen.

Pilz®, PIT®, PMI®, PNOZ®, Primo®, PSEN®, PSS®, PVIS®, SafetyBUS p®, SafetyEYE®, SafetyNET p®, the spirit of safety® sind in einigen Ländern amtlich registrierte und geschützte Marken der Pilz GmbH & Co. KG.



<sup>TM</sup> SD bedeutet Secure Digital

<b>1</b>	<b>ALLGEMEINE INFORMATIONEN .....</b>	<b>5</b>
1.1	Allgemeine Beschreibung .....	5
1.1.1	Allgemeine Beschreibung der Sicherheitslichtgitter .....	5
1.1.2	Packungsinhalt .....	5
1.2	Anleitung zur Wahl der Schutzeinrichtung.....	6
1.2.1	Auflösung.....	6
1.2.2	Schutzfeldhöhe .....	7
1.2.3	Mindestsicherheitsabstand.....	8
1.3	Typische Anwendungsbereiche .....	10
1.4	Sicherheitshinweise .....	11
<b>2</b>	<b>INSTALLATION .....</b>	<b>12</b>
2.1	Vorsichtsmaßnahmen bei Wahl und der Installation eines Lichtgitters .....	12
2.2	Allgemeine Informationen über die Positionierung der Einrichtung.....	13
2.2.1	Mindestabstand von reflektierenden Flächen.....	14
2.2.2	Abstände zwischen gleichen Lichtgittern.....	15
2.2.3	Ausrichten von Sender und Empfänger.....	18
2.2.4	Einsatz von Umlenkspiegeln .....	18
2.2.5	Überprüfungen nach der Erstinbetriebnahme .....	19
<b>3</b>	<b>MECHANISCHE MONTAGE.....</b>	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE.....</b>	<b>23</b>
4.1	Hinweise zu den Anschlüssen .....	25
<b>5</b>	<b>AUSRICHTUNG .....</b>	<b>29</b>
<b>6</b>	<b>EINSTELLUNG DER FUNKTIONEN.....</b>	<b>31</b>
6.1	Reset der werksseitigen Konfiguration.....	31
6.2	Liste der Funktionen .....	32
<b>7</b>	<b>FUNKTIONEN .....</b>	<b>34</b>
7.1	Restart-Funktion .....	34
7.2	Test .....	36
7.3	Reset .....	37
7.4	EDM .....	37
7.5	EDM-Wahl .....	38
7.6	Reduzierte Reichweite .....	39
7.7	Muting.....	40
7.7.1	Deaktivierung der Muting-Funktion .....	41
7.7.2	Muting-Anzeigeeinrichtungen.....	41
7.7.3	Typische Muting-Applikation und Sensor-Anschluss.....	41
7.7.4	Muting-Richtung.....	41
7.7.5	Muting-Timeout.....	45
7.7.6	Partielles Muting .....	46
7.8	Override.....	46
7.8.1	Override-Modus .....	48
<b>8</b>	<b>DIAGNOSE .....</b>	<b>50</b>
8.1	Status der LEDs.....	50
<b>9</b>	<b>REGELMÄSSIGE KONTROLLEN UND WARTUNG .....</b>	<b>54</b>
9.1	Regelmäßige Kontrollen .....	54
9.2	Wartung.....	54

<b>10</b>	<b>TECHNISCHE DATEN .....</b>	<b>55</b>
<b>11</b>	<b>VERZEICHNIS DER VERFÜGBAREN MODELLE .....</b>	<b>56</b>
<b>12</b>	<b>ABMESSUNGEN .....</b>	<b>57</b>
<b>13</b>	<b>AUSSTATTUNG .....</b>	<b>58</b>
<b>14</b>	<b>ZUBEHÖR.....</b>	<b>60</b>
14.1	Drehender Montagewinkel .....	60
14.2	Anschlusskabel.....	61
14.3	Anschlusskabel axial, ungeschirmt .....	62

# 1 ALLGEMEINE INFORMATIONEN

## 1.1 Allgemeine Beschreibung

### 1.1.1 Allgemeine Beschreibung der Sicherheitslichtgitter

Die Sicherheitslichtgitter der PSEN op2H-A Baureihe sind mehrstrahlige aktive optoelektronische Schutzeinrichtungen für Arbeitsbereiche, in denen Maschinen, Roboter und, ganz allgemein, automatisierte Anlagen die körperliche Unversehrtheit des Bedienpersonals gefährden könnten, das, wenn auch nur rein zufällig, mit sich in Bewegung befindlichen Teilen in Berührung kommen kann.

Die Lichtvorhänge der PSEN op2H-A Baureihe sind als eigensichere Systeme vom Typ 2 zur Unfallverhütung gemäß den geltenden internationalen Sicherheitsnormen und insbesondere folgender Normen konzipiert:

**IEC 61496-1:** 2004 Sicherheit von Maschinen: berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen. Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen.

**IEC 61496-2:** 2006 Sicherheit von Maschinen: berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen - besondere Anforderungen an aktive optoelektronische Schutzeinrichtungen.

Zu einem Lichtgitterpaar der PSEN op2H-A Reihe gehören ein Sender und Empfänger. Diese erzeugen ein Infrarot-Schutzfeld, welches in der Lage ist, ein mattes, Objekt innerhalb der spezifischen Auflösung zu erfassen.


Sowohl die Sende- als auch die Empfängereinheit verfügen über Steuer- und Kontrollfunktionen. Die Anschlüsse erfolgen über einen M12 Stecker, der im unteren Profilbereich positioniert ist. Die Sende- und Empfängereinheit werden auf optischem Wege synchronisiert, daher müssen die beiden Einheiten nicht direkt miteinander verbunden sein. Die Steuerung und Überwachung der gesendeten und empfangenen Infrarotstrahlen erfolgt über einen Mikroprozessor, der dem Benutzer über einige LED-Anzeigen Informationen über den Betriebszustand des Lichtgitters liefert (siehe Kapitel 8).

Ein Lichtgitterpaar besteht aus 2 Einheiten, die sich in Abhängigkeit des jeweiligen Modells aus einer oder mehreren Sende- und Empfangsmodulen zusammensetzen können. Die Empfängereinheit ist die Hauptkontrolleinheit aller Funktionen. Sie überprüft alle Sicherheitsaktionen im Störfall und entscheidet die im Sinne der Sicherheit umzusetzenden Maßnahmen bei Störungen und übernimmt weitere allgemeine Funktionen.

In der Installationsphase erleichtert die Benutzeroberfläche das Ausrichten der beiden Einheiten (siehe Kapitel 5).

Sobald die von der Sendeeinheit ausgesendeten Strahlen von einem Gegenstand, einem Körperteil oder dem Körper des Bedieners unterbrochen werden, werden sofort beide Ausgangsschaltelemente (OSSD) geöffnet. Hierdurch wird der Stopp der entsprechenden an die OSSD geschlossenen Maschine gesteuert.

Einigen Teilen oder Paragraphen dieses Handbuchs, die für den Benutzer oder Installateur besonders wichtige Informationen enthalten, steht folgende Anmerkung vor:

	<p><b>Die in den durch dieses Symbol gekennzeichneten Paragraphen enthaltenen Informationen sind besonders sicherheitsrelevant und dienen der Unfallvorsorge. Diese Informationen müssen aufmerksam durchgelesen und genauestens befolgt werden.</b></p>
---	--

In dieser Anleitung werden sämtliche Informationen gegeben, die für die Wahl und den Betrieb der Schutzeinrichtungen erforderlich sind.

Für die korrekte Integration eines Sicherheitslichtgitters in eine Anlage sind besondere sicherheitsrelevante Kenntnisse erforderlich.

Für sämtliche Informationen über die Funktionsweise der PSEN op2H-A-Sicherheitslichtgitter und die Sicherheitsvorschriften bzgl. der korrekten Installation steht der technische Kundendienst von Pilz zur Verfügung.

### 1.1.2 Packungsinhalt

In der Verpackung sind folgende Teile enthalten:

- Empfängereinheit (RX)

- Sendeeinheit (TX)
- Kurzanleitung für die Installation der Sicherheitslichtgitter der PSEN op2H-A Baureihe
- CD mit Bedienungsanleitung und anderen Unterlagen
- 4 Befestigungswinkel und entsprechendes Befestigungszubehör
- 2 Befestigungswinkel für Modelle mit einer Höhe zwischen 1200 und 1800 mm

## 1.2 Anleitung zur Wahl der Schutzeinrichtung

Nach entsprechender Gefährdungsbeurteilung sind bei der Wahl eines Sicherheitslichtgitters mindestens drei wesentliche Eigenschaften zu berücksichtigen:

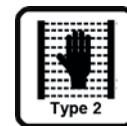
### 1.2.1 Auflösung

Unter Auflösung der Einrichtung wird die Mindestgröße eines matten Objekts verstanden, durch das mindestens einer der den Schutzfeldbereich bildenden Strahlen mit Sicherheit unterbrochen werden kann.

Die Auflösung ist eng an den Faktor gebunden, welcher Körperteil geschützt werden soll.

R = 30 mm

Handschutz



Wie aus der Abb. 1 hervorgeht, hängt die Auflösung alleine von den geometrischen Eigenschaften der Linsen, dem Durchmesser und dem Abstand ab und wird dabei nicht von den Umgebungs- und Betriebsbedingungen des Lichtgitters beeinflusst.

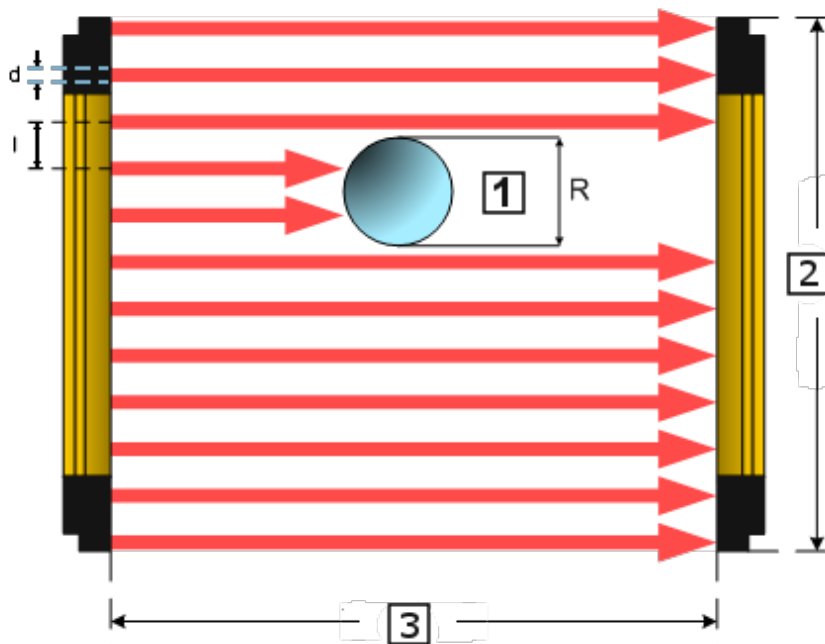


Abb. 1– Auflösung

1	=	mattes Objekt
2	=	Schutzfeldhöhe
3	=	Reichweite

Der Auflösenswert lässt sich mit folgender Formel errechnen:

$$R = l + d$$

wobei:

- l = Abstand zwischen zwei nebeneinander liegenden Optiken
- d = Linsendurchmesser

### 1.2.2 Schutzfeldhöhe

Unter Schutzfeldhöhe versteht man die durch das Sicherheitslichtgitter geschützte Höhe.

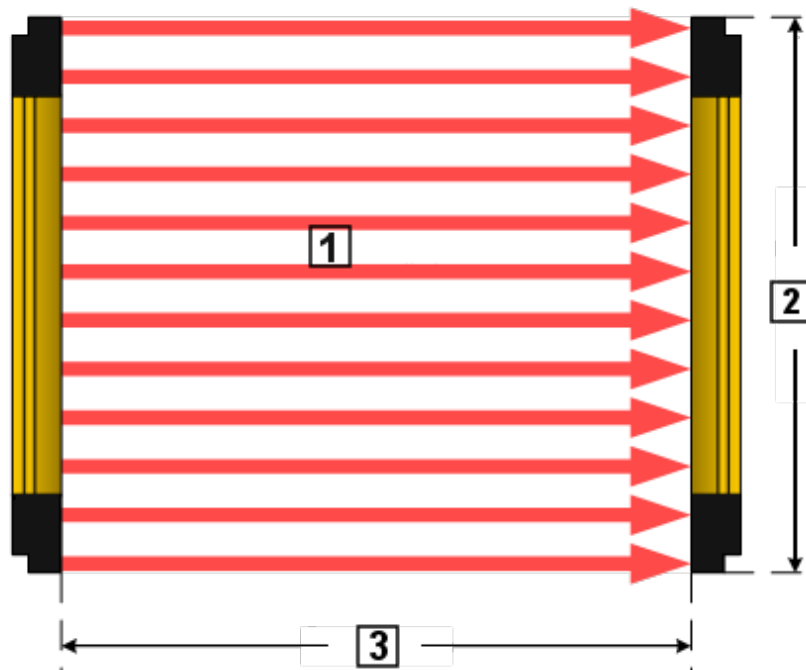


Abb. 2 – Schutzfeldhöhe

1	=	Schutzfeld
2	=	Schutzfeldhöhe
3	=	Reichweite

Die vom PSEN op2H-A kontrollierte Höhe entspricht der Gesamthöhe des Lichtgitters. Unter Bezugnahme auf die vorausgehende Abbildung kann die Schutzfeldhöhe der nachstehenden Tabelle entnommen werden.

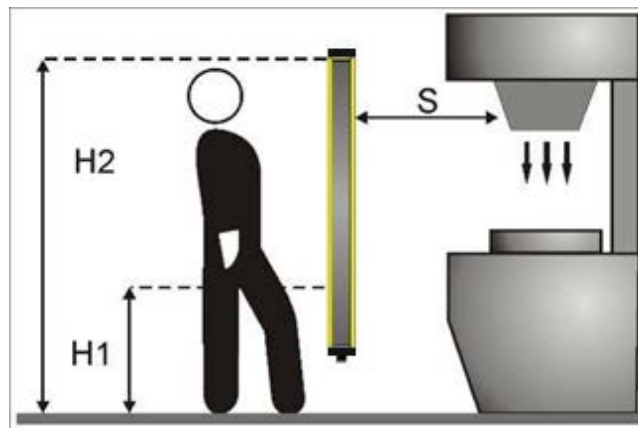
Modell	Schutzfeldhöhe (mm)
<b>PSEN op2H-A-30-030/1</b>	300
<b>PSEN op2H-A-30-045/1</b>	450
<b>PSEN op2H-A-30-060/1</b>	600
<b>PSEN op2H-A-30-075/1</b>	750
<b>PSEN op2H-A-30-090/1</b>	900
<b>PSEN op2H-A-30-105/1</b>	1050
<b>PSEN op2H-A-30-120/1</b>	1200
<b>PSEN op2H-A-30-135/1</b>	1350
<b>PSEN op2H-A-30-150/1</b>	1500
<b>PSEN op2H-A-30-165/1</b>	1650
<b>PSEN op2H-A-30-180/1</b>	1800

**1.2.3 Mindestsicherheitsabstand**

Die Schutzeinrichtung muss in einem spezifischen Sicherheitsabstand angeordnet werden (Abb. 3), der gewährleistet, dass der Bediener erst dann in den Gefahrenbereich gelangen kann, wenn die gefährliche Bewegung der Maschine durch das Auslösen des Lichtgitters zum Stillstand gekommen ist.

Diese Entfernung hängt in Übereinstimmung mit der Norm ISO 13855 von 4 Faktoren ab:

- Ansprechzeit des Lichtgitters (Zeit, die zwischen der effektiven Unterbrechung der Strahlen und der Öffnung der OSSD-Kontakte verstreicht).
- Nachlaufzeit der Maschine (Zeit, die zwischen der Öffnung der Kontakte des Lichtgitters und dem effektiven Stopp der gefährlichen Maschinenbewegung verstreicht).
- Auflösung des Lichtgitters
- Annäherungsgeschwindigkeit des zu erfassenden Objekts



**Abb. 3 – Sicherheitsabstand (vertikal)**

H1	=	≥ 900 mm bei Auflösung > 40 mm
H2	=	≤ 300 mm bei Auflösung > 40 mm
S	=	Sicherheitsmindestabstand in mm

Der Sicherheitsabstand wird mit folgender Formel errechnet:

$$S = K (t1 + t2) + C$$

Es gilt:

S	Sicherheitsmindestabstand in mm
K	Annäherungsgeschwindigkeit des Objekts (Körperteil oder Körper) an den Gefahrenbereich in mm/s
t1	Ansprechzeit des Lichtgitters in Sekunden (siehe Kapitel 11)
t2	Nachlaufzeit der Maschine in Sekunden
C	zusätzlicher Abstand basierend auf der Möglichkeit einer Einführung des Körpers oder eines Körperteils in den Gefahrenbereich vor dem Ansprechen der Schutzeinrichtung
	C 8 (d -14) bei Einrichtungen mit einer Auflösung von ≤ 40 mm
	C 850 mm für Einrichtungen mit Auflösung > 40 mm
d	Auflösung der Einrichtung

**Hinweis:**

Der Wert K entspricht:

- 2000 mm/s, wenn der berechnete Wert S ≤ 500 mm ist
- 1600 mm/s, wenn der berechnete Wert S > 500 mm ist

Bei Einsatz von Lichtgittern mit einer Auflösung von > 40 mm muss der obere Strahl in einer Höhe von der Auflagebasis der Maschine von ≥ 900 mm (H2) angeordnet werden, während der untere Strahl auf einer Höhe ≤ 300 mm (H1) positioniert werden muss.



Für den Fall, dass das Lichtgitter waagrecht (Abb. 4) zu installieren ist, muss dies so erfolgen, dass der Abstand zwischen dem Gefahrenbereich und dem am weitesten von diesem Bereich entfernten optischen Strahl dem Ergebnis der nachfolgenden Formel entspricht:

$$S = 1600 \text{ mm/s} (t_1 + t_2) + 1200 - 0,4 H$$

wobei:

S	Sicherheitsmindestabstand in mm
t <sub>1</sub>	Ansprechzeit des Lichtgitters in Sekunden (siehe Kapitel 11)
t <sub>2</sub>	Nachlaufzeit der Maschine in Sekunden
H	Höhe der Strahlen über dem Boden. Diese Höhe muss auf jeden Fall immer unter 1000 mm liegen

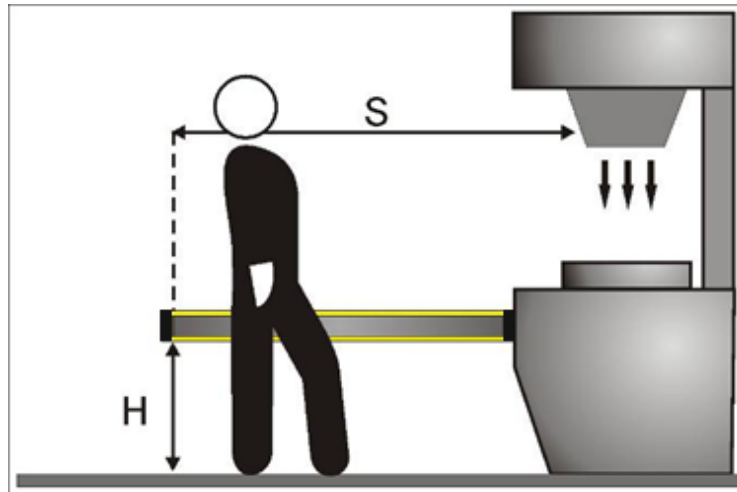


Abb. 4 – Sicherheitsabstand (horizontal)

**Anwendungsbeispiele**

Im Beispiel wird von einem Lichtgitter mit einer Höhe = 600 mm ausgegangen.

Für die Berechnung der Entfernung der Einrichtung vom Lichtgitter bei senkrechter Ausrichtung wird folgende Formel angewendet:

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

Es gilt:

$$T = t_1 + t_2$$

t<sub>1</sub> = Ansprechzeit des Lichtgitters + Auslösezeit des Relais (spezifische Zeit des PNOZ S3: 20ms)  
Bei einer Ansprechzeit des Lichtgitters von 15 ms ergeben sich also max. 35 ms für t<sub>1</sub>

t<sub>2</sub> = gesamte Nachlaufzeit der Maschine in Sekunden

C = 8 \* (d - 14) für Einrichtungen mit Auflösung <= 40 mm

D = Auflösung

In jedem Fall, ergibt sich mit K = 2000 mm/Sek. ein Wert von S > 500 mm. Dies erfordert eine erneute Berechnung des Sicherheitsabstands unter Bezugnahme auf K = 1600 mm/Sek.

	<p><b>ACHTUNG:</b> Die Bezugsrichtlinie ist hier die EN ISO 13855 „Maschinensicherheit – Anordnung der Schutzeinrichtung im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen“.</p> <p>Die hier genannten Informationen sind unverbindlich und entsprechen einer Zusammenfassung. Für eine korrekte Berechnung der Sicherheitsabstände muss auf die vollständige Norm ISO 13855 Bezug genommen werden.</p>
--	---

### 1.3 Typische Anwendungsbereiche

#### **Beispiel 1: Schutz des Bedienbereichs an Bohrautomaten**



Der Bediener legt das zu bearbeitende Werkstück ein und entnimmt es nach der Bearbeitung wieder. Der Bediener muss während der Bearbeitung vor Verletzungen geschützt werden.

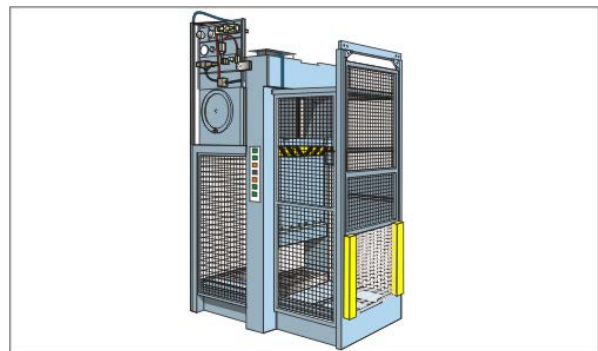
**Lösung:** Für diese Applikation eignet sich insbesondere das Sicherheitslichtgitter PSEN op2H-A, da hier eine Installation der Einrichtung direkt in der Maschine erforderlich ist.

**Vorteile:** Die geringen Abmaße des Lichtgitters gewährleisten die maximale Installationsflexibilität, da es sich an die Abmessungen der Maschine anpassen lässt. Die im Lieferumfang enthaltenen drehbaren Montagewinkel garantieren eine schnelle und einfache Befestigung.

#### **Beispiel 2: Biegepressen**

Die Sicherheitseinrichtung muss den Bediener der Biegepresse vor einem Einquetschen zwischen dem oberen und dem unteren Werkzeug oder dem sich in Bearbeitung befindlichen Werkstück schützen, wenn sich dieses mit höherer Geschwindigkeit nähert.

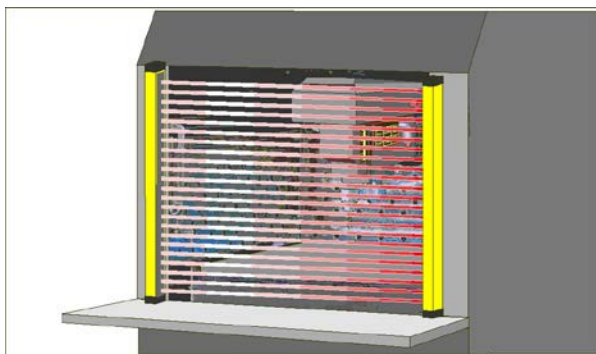
**Lösung:** Wird während der Senkphase der Presse auch nur eine Lichtachse des Sicherheitslichtgitters PSEN op2H-A unterbrochen, kommt es zum sofortigen Stoppen des beweglichen Werkzeugträgers.



**Vorteile:** Die einfache Installationsmöglichkeit und die geringen Abmessungen des Sicherheitslichtgitters ermöglichen einen Einsatz bei den meisten Biegebearbeitungen. PSEN op2H-A garantiert nicht nur einen hohen Zuverlässigkeitsgrad, sondern auch eine Produktionssteigerung der Anlage, da die Stillstandzeiten für den Zugang, die Einstellung und die Maschinenwartung verkürzt werden können.

#### **Beispiel 3: Papierschnidmaschine**

Eine typische Anwendung finden diese Schutzeinrichtungen in Maschinen für den Papierzuschnitt für Zeitschriften und besondere Formate. Der Zweck des Lichtgitters liegt darin, den Bediener vor Abschürfungen oder Schnitten durch die Schneidemaschine zu schützen.



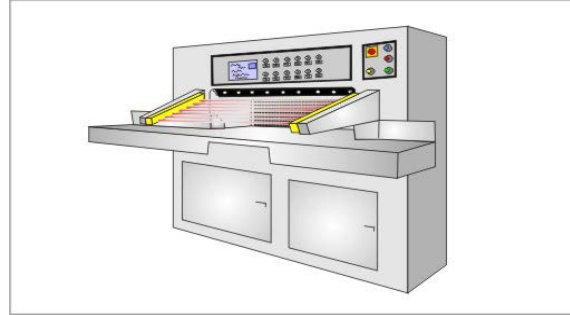
**Lösung:** Für diese Applikation eignet sich insbesondere das Sicherheitslichtgitter PSEN op2H-A, da hier eine Installation der Einrichtung direkt in der Maschine erforderlich ist.

**Vorteile:** Die geringen Abmaße des Lichtgitters und die beidseitigen Führungsschienen, gewährleisten die maximale Flexibilität, da sie sich an die mechanischen Abmessungen der

Maschine anpassen lassen.

**Beispiel 4: Fräsmaschine**

Die Fräsmaschine wird zur Bearbeitung komplexer Formen metallischer Teile oder von Teilen aus anderem Material verwendet. Hier muss verhindert werden, dass die Hände oder andere Körperteile der Bediener durch Mitreißen, Verhängen oder Schnitt durch das Werkzeug selbst oder die Spindel verletzt werden können.



**Lösung:** Das Sicherheitslichtgitter der PSEN op2H-A Baureihe ist die beste Lösung für den Bedienerschutz im Hinblick auf die gewünschten Sicherheitsniveaus und die Applikationsart. Sobald auch nur ein einziger Strahl des Lichtgitters unterbrochen wird, wird die Maschine sofort gestoppt.

**Vorteile:** Die geringen Abmaße des Lichtgitters mit Totzonenfreiheit gewährleistet die maximale Installationsflexibilität, da es sich an die Abmessungen der Maschine anpassen lässt.

**1.4 Sicherheitshinweise**

	<b>Für den korrekten und sicheren Einsatz der Sicherheitslichtgitter der PSEN op2H-A Baureihe müssen folgende Angaben beachtet werden:</b>
--	--


- Das für den Maschinenstopp bestimmte System muss elektrisch steuerbar sein.
- Dieses Steuerungssystem muss in der Lage sein, gefahrenbringende Maschinenbewegungen
  - innerhalb der gesamten Nachlaufzeit der Maschine T,
  - entsprechend der Angaben im Kapitel 1.2.3 der Bedienungsanleitung (siehe mitgelieferte CD),
  - und in jeder Phase des Bearbeitungszyklus zu stoppen.
- Die Schutzeinrichtung muss in einem Abstand montiert werden, der über dem Mindestsicherheitsabstand S liegt oder diesem entspricht, so dass der Bediener erst dann in den Gefahrenbereich gelangen kann, wenn die Bewegung des gefahrbringenden Objekts durch das Auslösen des Lichtgitters zum Stillstand gekommen ist.
- Die Sicherheitslichtgitter dürfen nur von Fachpersonal installiert und angeschlossen werden, wobei die in den entsprechenden Kapiteln gelieferte Anleitungen (siehe Kapitel 2, 3, 4, 5) zu befolgen und die geltenden Richtlinien einzuhalten sind.
- Stellen Sie sicher, dass der korrekte Betrieb des Lichtgitters nicht durch starke elektromagnetische Störungen beeinträchtigt wird.
- Stellen Sie sicher, dass das Lichtgitter nicht in der Nähe von besonders intensiven und/oder blinkenden Lichtquellen, insbesondere in der Nähe der Empfängeroptik, installiert wird.
- Das Sicherheitslichtgitter ist sicher anzuordnen, um den Zugang zum Gefahrenbereich zu verhindern, ohne die Strahlen zu unterbrechen (siehe Kapitel 2, 3).
- Innerhalb des Gefahrenbereichs darf nur Fachpersonal arbeiten, das über angemessene Kenntnis aller Einsatzverfahren der Sicherheitslichtgitter verfügt.
- Die RESET-Taste muss außerhalb des Schutzfeldbereichs und so angebracht werden, dass der Bediener den Gefahrenbereich einsehen kann, wenn er ein Reset- und Test-Verfahren ausübt.
- Reflektierende Flächen in der Nähe der von der Schutzeinrichtung ausgehenden Strahlen (oberhalb, unterhalb oder seitlich davon) können passive Reflexionen bewirken, die einen korrekten Betrieb des Lichtgitters beeinträchtigen.


Vor dem Einschalten des Lichtgitters muss man strikt die Anleitungen bezüglich des korrekten Betriebs befolgen.


## 2 INSTALLATION

---

### 2.1 Vorsichtsmaßnahmen bei Wahl und der Installation eines Lichtgitters

	<b>Stellen Sie sicher, dass das von der Einrichtung PSEN op2H-A garantierte Sicherheitsniveau (Typ 2) mit der effektiven Risikobeurteilung der zu überwachenden Maschine, so wie von der Norm EN ISO 13849 festgelegt, übereinstimmt.</b>
---	---

	<b>Stellen Sie sicher, dass die Ausgänge (OSSD) des Lichtgitters als Stopp-Einrichtungen der Maschine und nicht als Steuereinrichtungen verwendet werden. Die Maschine muss über eine eigene START-Steuerung verfügen.</b>
---	--

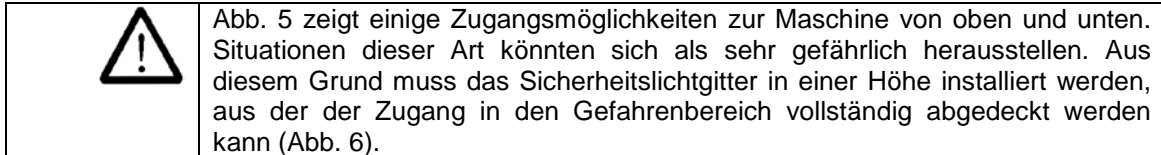
	<b>Stellen Sie sicher, dass der korrekte Betrieb des Lichtgitters nicht durch starke elektromagnetische Störungen beeinträchtigt wird.</b>
---	--

	<b>Stellen Sie sicher, dass das Lichtgitter nicht in der Nähe von besonders intensiven und/oder blinkenden Lichtquellen, insbesondere in der Nähe der Empfängeroptik, installiert wird.</b>
---	---

- Das Maß des kleinsten zu erfassenden Objekts muss über der Auflösung der Einrichtung liegen.
- Das Lichtgitter muss in einer Umgebung installiert werden, dessen technische Eigenschaften den Angaben im Kapitel 11 entsprechen.
- Rauch, Nebel oder Staub im Arbeitsumfeld können die Reichweite der Schutzeinrichtung reduzieren.
- Plötzliche auftretende und erhebliche Temperaturschwankungen besonders bei niedrigen Temperaturen können zur Bildung einer leichten Kondensatschicht auf den Frontflächen der Einrichtung führen und damit deren einwandfreie Funktion beeinträchtigen.
- Reflektierende Flächen in der Nähe der von der Schutzeinrichtung ausgehenden Strahlen (oberhalb, unterhalb oder seitlich davon) können passive Reflexionen bewirken, die einen korrekten Betrieb des Lichtgitters beeinträchtigen.
- Die Schutzeinrichtung muss in einem Abstand montiert werden, der über dem Mindestsicherheitsabstand S liegt oder diesem entspricht, so dass der Bediener erst dann in den Gefahrenbereich gelangen kann, wenn die Bewegung des gefahrbringenden Objekts durch das Auslösen des Lichtgitters zum Stillstand gekommen ist.

## 2.2 Allgemeine Informationen über die Positionierung der Einrichtung

Im Hinblick auf einen effizienten Schutz ist bei der Anordnung des Sicherheitslichtgitters besondere Sorgfalt geboten. Die Einrichtung muss daher so installiert werden, dass kein Zugang in den Gefahrenbereich möglich ist, ohne dabei eine Schutzfeldunterbrechung zu erzeugen.



**NEIN**

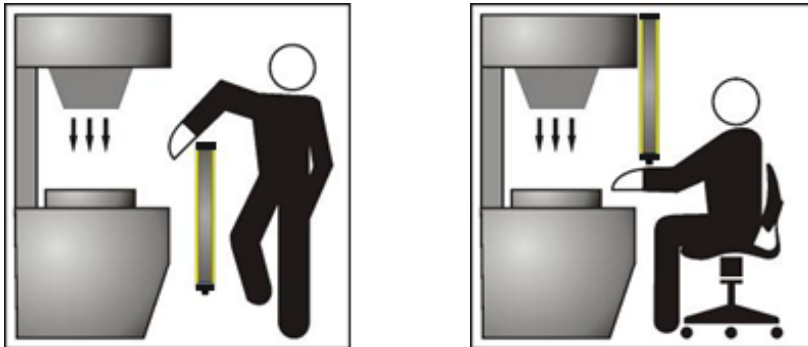


Abb. 5 – Fehlerhafte Positionierung der Einrichtung



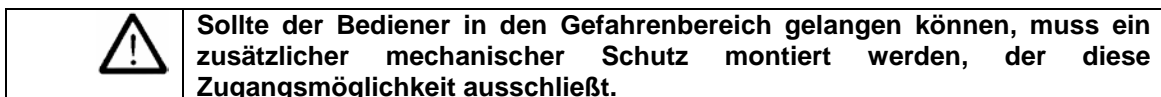
**JA**



Abb. 6 – Korrekte Positionierung der Einrichtung

Darüber hinaus darf die Maschine im normalen Betriebszustand nur dann gestartet werden können, wenn sich der Bediener außerhalb des Gefahrenbereichs befindet.

Sollte es nicht möglich sein, das Lichtgitter in unmittelbarer Nähe des Gefahrenbereichs zu installieren, muss die Möglichkeit eines seitlichen Zugangs durch eine entsprechende Installation, z.B. eines zweiten, waagrecht ausgerichteten Lichtgitters, ausgeschlossen werden. Siehe Abb. 8.



**NEIN**

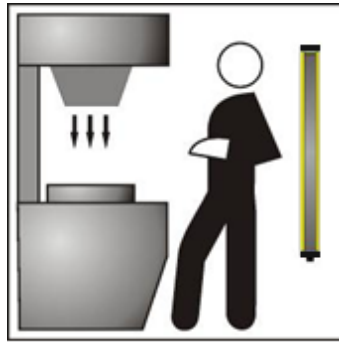


Abb. 7

**JA**



Abb. 8

**2.2.1 Mindestabstand von reflektierenden Flächen**

Reflektierende Flächen in der Nähe der von der Schutzvorrichtung ausgehenden Strahlen (oberhalb, unterhalb oder seitlich davon) können passive Reflexionen bewirken. Diese passiven Reflexionen können die Erfassung des Objekts im geschützten Bereich beeinträchtigen. Sollte die Empfangseinheit RX einen sekundären Strahl erfassen (Reflex von der reflektierenden, seitlich angeordneten Fläche) wird das Objekt möglicherweise auch dann nicht erfasst, wenn es den Hauptstrahl unterbricht.

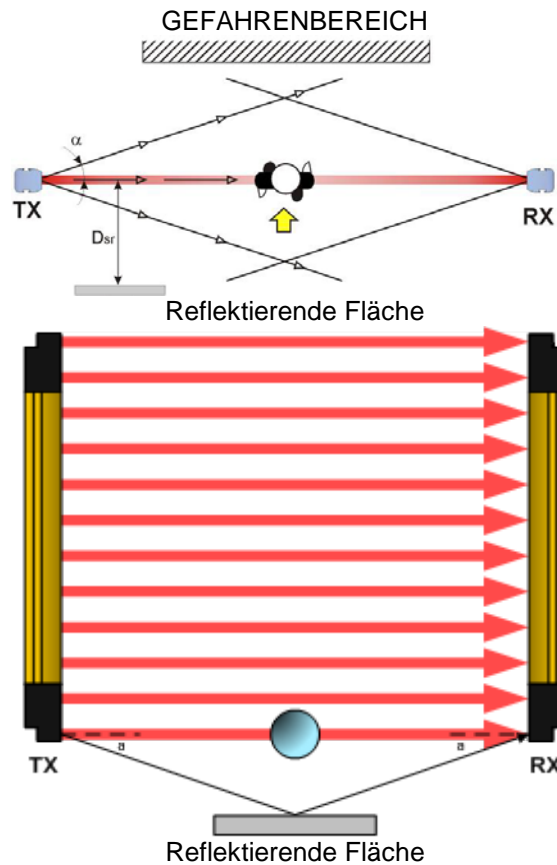


Abb. 9 Mindestabstand von reflektierenden Flächen

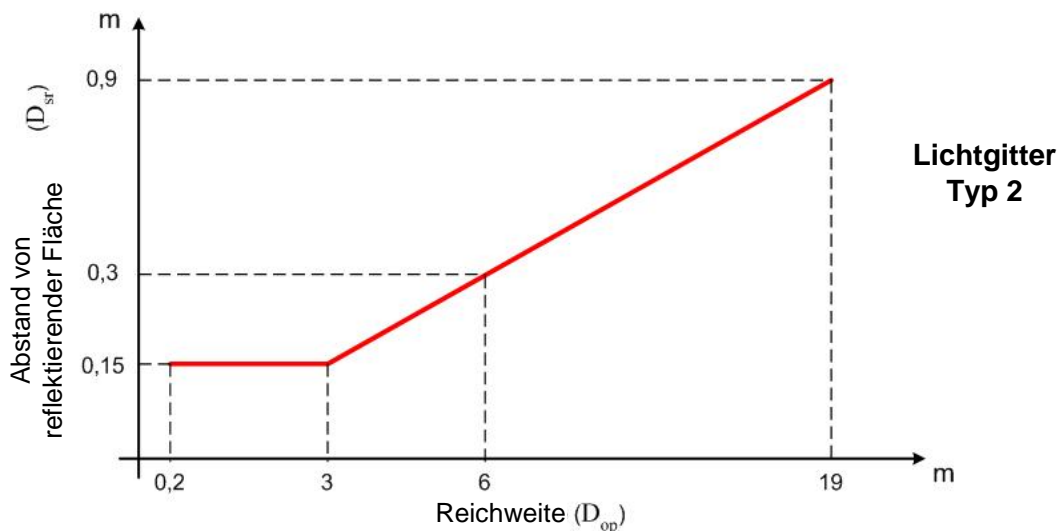
Bei der Installation des Sicherheitslichtgitters ist es wichtig, den Mindestabstand von den reflektierenden Flächen einzuhalten.

Dieser Mindestabstand ist von folgenden Faktoren abhängig:

- vom Abstand zwischen Sender (TX) und Empfänger (RX)
- vom effektiven Öffnungswinkel des Lichtgitters; besonders:

**beim Lichtgitter Typ 2 = 10° ( $\alpha = \pm 5^\circ$ )**

Der Mindestabstand von der reflektierenden Fläche ( $D_{sr}$ ) in Abhängigkeit der Reichweite kann der Grafik in Abb. 10 entnommen werden:



**Abb. 10**

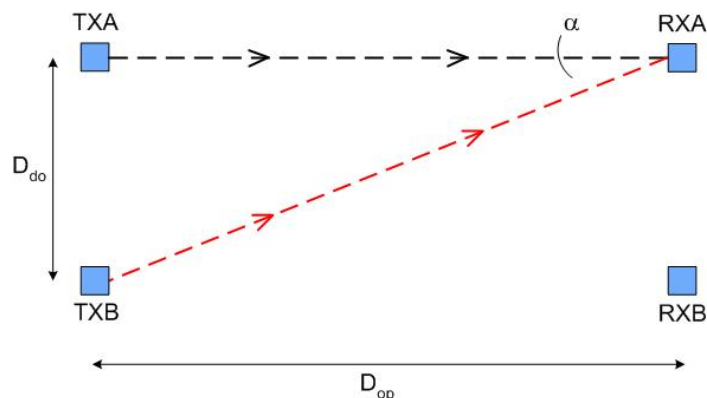
Formel zur Berechnung des  $D_{sr}$ :

$D_{sr}$ (m)	=	0,15	bei Reichweiten von < als 3 m
$D_{sr}$ (m)	=	$0,5 \times \text{Reichweite (m)} \times \text{tg } 2\alpha$	bei Reichweiten $\geq$ als 3 m

### 2.2.2 Abstände zwischen gleichartigen Lichtgittern

Sollte sich die Installation mehrerer Schutzeinrichtungen in nebeneinander liegenden Bereichen als erforderlich erweisen, muss dabei darauf geachtet werden, dass der Sender eines Paares den Empfänger eines anderen Paares nicht gefährlich störend beeinflusst.

Der störend wirkende Sender, TX B, muss außerhalb des Mindestabstands  $D_{do}$  von der Achse TX A - RX A des Sender-/Empfängerpaars installiert werden.

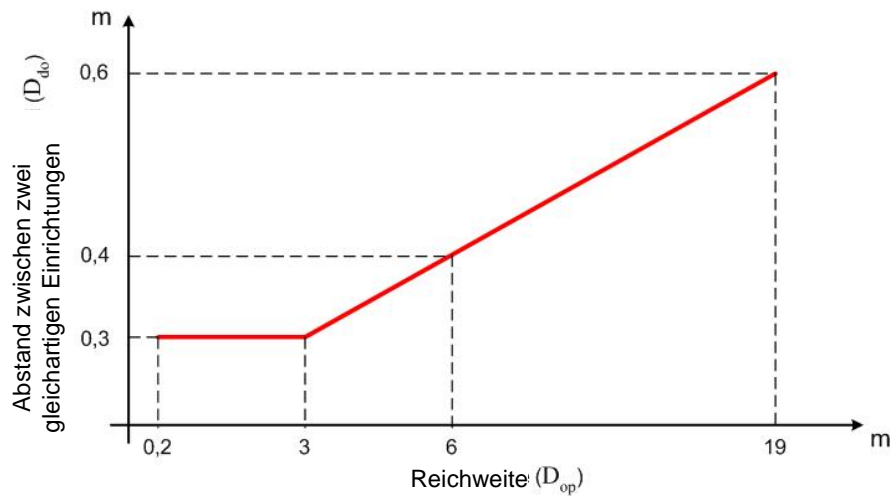


**Abb. 11 – Distanz zwischen gleichartigen Einrichtungen**

Dieser Mindestabstand  $D_{do}$  ist von folgenden Faktoren abhängig:

- vom Abstand zwischen Sender (TX A) und Empfänger (RX A);
- vom effektiven Öffnungswinkel des Lichtgitters.

In der folgenden Grafik wird der Abstand von den störenden Einrichtungen ( $D_{do}$ ) in Abhängigkeit von der Reichweite ( $D_{op}$ ) des Paares (TX A – RX A) dargestellt.



**Abb. 12**

Zur Vereinfachung werden in der folgenden Tabelle die Werte der mindestens erforderlichen Sicherheitsabstände der Installation in Bezug auf einige Reichweiten angegeben.

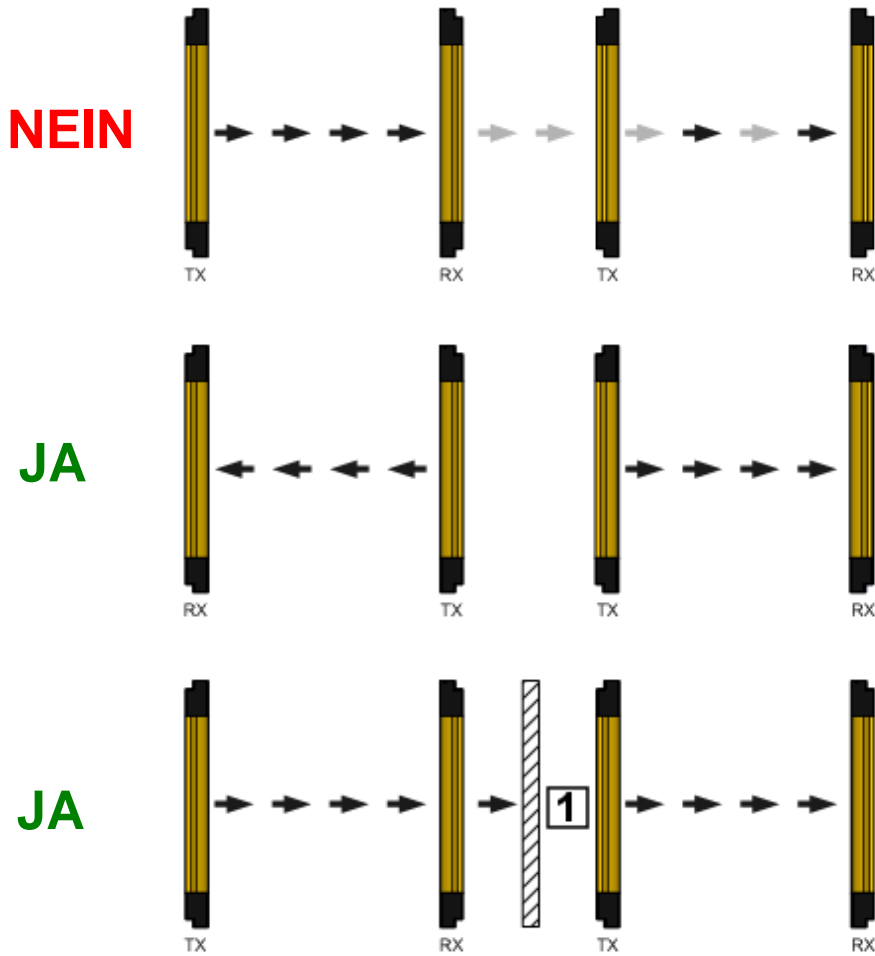
Reichweite (m)	Mindestsicherheitsabstand (m)
3	0,3
6	0,4
10	0,5
19	0,6



**ACHTUNG:** Der störende Sender (TX B) muss im selben, oben berechneten Abstand  $D_{do}$  angeordnet werden, auch wenn der Abstand zum anderen Sender TX A kürzer ist wie zum Empfänger RX A..



In der Abb. 13 wird ein Installationsbeispiel dargestellt, bei dem es zu Interferenzen kommen kann, dazu werden zwei mögliche Abhilfemaßnahmen dargestellt.



① lichtundurchlässige Zwischenwand

**Abb. 13 – Interferenz zwischen nebeneinander liegenden Lichtgittern**

### 2.2.3 Ausrichten von Sender und Empfänger

Das Lichtgitterpaar muss parallel zueinander ausgerichtet sein. Sender und Empfänger haben den Anschluss auf der Unterseite. Beide Einheiten sind gleichrichtig zu montieren. Stellen Sie sicher, dass die Lichtgitter nicht wie in Abb. 14 dargestellt, konfiguriert werden.



Abb. 14 – Ausrichtung der Lichtgitter

### 2.2.4 Einsatz von Umlenkspiegeln

Wird eine einzige Sicherheitseinrichtung eingesetzt, können Gefahrenbereiche mit unterschiedlichen, jedoch nebeneinander liegenden Zugangsseiten durch den Einsatz entsprechend angeordneter Umlenkspiegel überwacht werden.

In der Abb. 15 wird eine mögliche Lösung dargestellt, bei der mit dem Einsatz von zwei Spiegeln drei Zugangsseiten abgesichert werden können. Die Umlenkspiegel sind dabei in einer 45°-Winkel zu den Lichtachsen angeordnet.

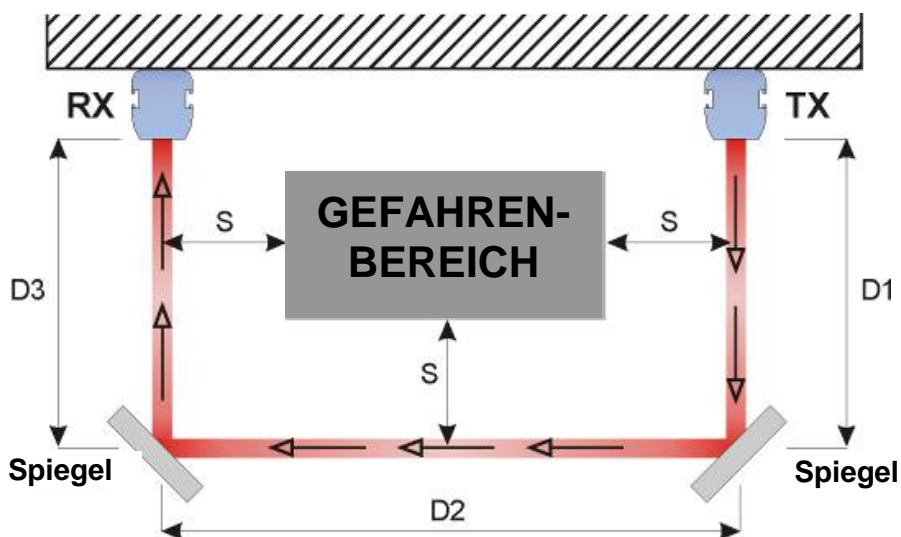


Abb.15- Einsatz von Umlenkspiegeln

Bei Einsatz der Umlenkspiegel müssen folgende Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden bzw. Bedingungen berücksichtigt werden:

- Das Ausrichten der Sende- und Empfangseinheit bedingt bei dem Verwenden von Umlenkspiegeln eine erhöhte Präzision. Auch nur ein geringfügiger Winkelversatz des Spiegels kann bereits zum Verlust der perfekten Ausrichtung führen. In diesem Fall wird die Verwendung des als Zubehör erhältlichen Laserpointers empfohlen.
- Der minimale Sicherheitsabstand (S) muss bei allen Strahlenabschnitten eingehalten werden.
- Durch den Einsatz eines einzigen Umlenkspiegels reduziert sich die effektive Reichweite um ca. 15%. Dieser Prozentsatz erhöht sich bei einem Einsatz von zwei oder mehreren Umlenkspiegeln weiter (weitere Detailangaben werden in den technischen Spezifikationen der verwendeten Spiegel gegeben).

In der nachstehenden Tabelle werden die Reichweiten in Abhängigkeit der Anzahl der eingesetzten Spiegel angegeben.

Anzahl der Spiegel	Reichweite (30 mm)
1	16,5 m
2	13,7 m
3	11,6 m

- Es sollten nie mehr als drei Spiegel pro Einrichtung verwendet werden.
- Staub oder Schmutz auf der reflektierenden Spiegelfläche bewirken eine drastische Minderung der Reichweite.

### 2.2.5 Überprüfungen nach der Erstinbetriebnahme

Nachstehend werden die Kontrollmaßnahmen aufgelistet, die nach erfolgter Erstinbetriebnahme und vor dem Starten der Maschine ausgeübt werden müssen. Die Prüftätigkeiten müssen von Fachpersonal oder direkt, bzw. unter der Aufsicht des für die Maschinensicherheit zuständigen Leiters erfolgen.

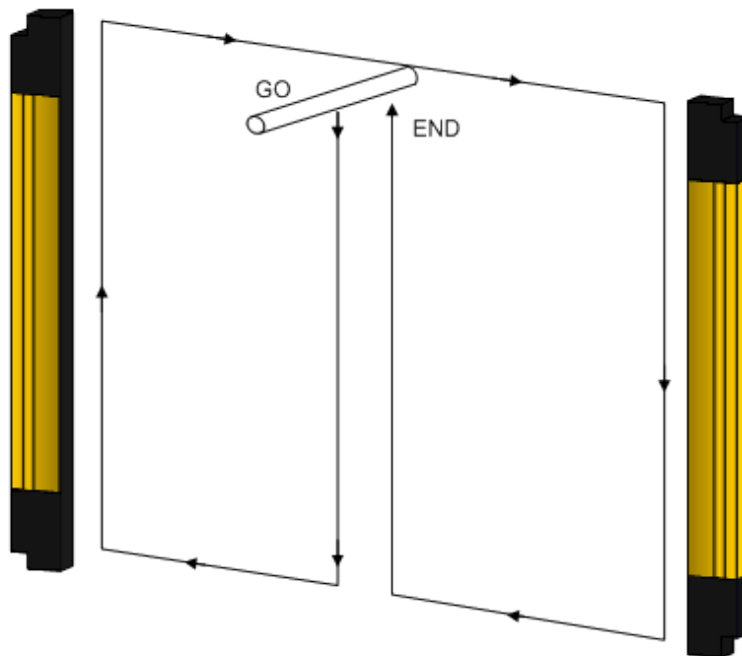


Abb. 16 – Führungsweg des Testobjektes

Führen Sie die folgenden Prüfungen durch:

- Das Lichtgitter verweilt im sicheren Zustand (OSSDs aus).
  - Die Strahlen auf dem gesamten Schutzfeldbereich werden mit einem der Auflösung entsprechenden Testobjekt (Prüfstab) (TP-30), gemäß dem Schema auf Abb. 16 unterbrochen.
- Ist das Lichtgitter korrekt ausgerichtet?
  - Drücken Sie leicht auf die Flanke des Produkts in beide Richtungen. Die rote LED darf dabei nicht aufleuchten.
- Aktivieren Sie die TEST-Funktion auf der TX-Seite.
  - Die Ausgänge OSSD werden geöffnet (rote LED, OSSD auf der Seite RX, ON und Stopp der kontrollieren Maschine).

- Die Ansprechzeit auf den Status des Maschinen-STOPPS einschließlich der Ansprechzeit von Lichtgitter und Maschine liegt innerhalb der Grenzwerte, die für die Berechnung des Sicherheitsabstands definiert wurden (siehe Kapitel 2.2).
- Der Sicherheitsabstand zwischen den Gefahrenbereichen und dem Lichtgitter entspricht den Angaben im Kapitel 2.2.
- Der Zugang und Aufenthalt von Personen zwischen Lichtgitter und gefahrbringenden Maschinenteilen wird verhindert.
- Ein Zugang zu den Gefahrenbereichen der Maschine ist von keiner ungeschützten Seite her möglich.
- Um zu gewährleisten, dass das Lichtgitter mindestens 10-15 Minuten im NORMALEN FUNKTIONSMODUS und nach der Positionierung des spezifischen Testobjektes im Schutzfeld über die gleiche Zeitspanne im SICHEM ZUSTAND verweilt, dürfen keine Störungen durch externe Lichtquellen erfolgen.
- Die Übereinstimmung aller Zusatzfunktionen überprüfen, indem man sie mehrmals in den verschiedenen Betriebsbedingungen aktiviert.

### 3 MECHANISCHE MONTAGE

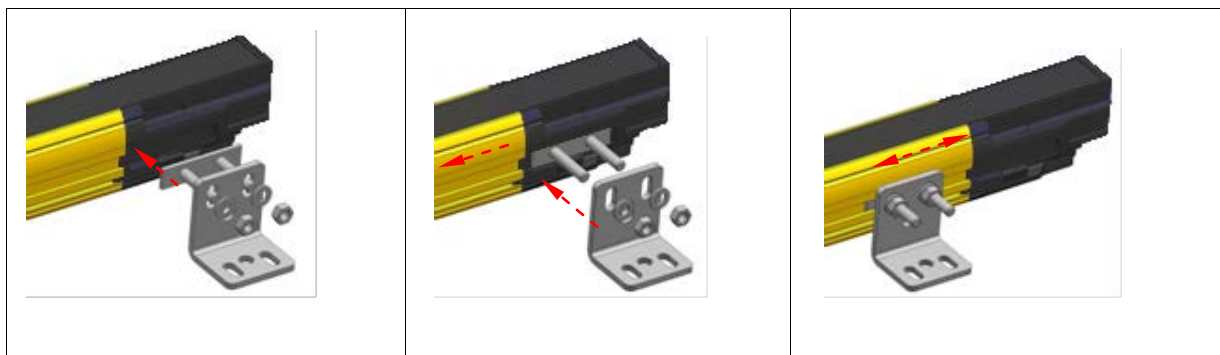
Die Sende- (TX) und die Empfangseinheit (RX) müssen mit der Scheibe zueinander gerichtet montiert werden. Die Stecker müssen auf der gleichen Seite positioniert werden und der Abstand muss innerhalb der Betriebsgrenzwerte des verwendeten Modells liegen (siehe Kapitel 11).

Die Anordnung des Lichtgitterpaars muss bestmöglich ausgerichtet und so parallel wie möglich erfolgen.

Anschließend wird die Feinjustage gemäß der Beschreibung im Kapitel 5 vorgenommen.

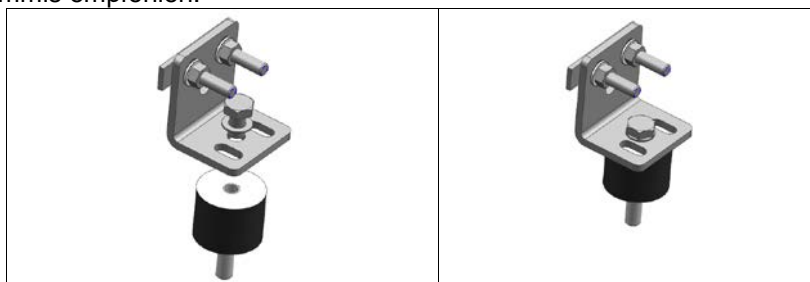
Das im Lieferumfang befindliche Befestigungsset kann wie folgt verwendet werden (Abb. 17).

Zur Montage des Kits mit den Befestigungswinkeln die Gewindebolzen in die vorgesehene seitliche Führungsschiene positionieren. Den Einsatz an der Nut des Metallprofils entlang gleiten lassen. Den Winkel durch das Anziehen der Sechskantmutter M5 am Profil befestigen. Es besteht die Möglichkeit, die Winkeleinheit entlang der hierzu vorgesehenen Führung gleiten zu lassen, um sie dann erneut durch das Anziehen der zuvor genannten Muttern zu befestigen.



**Abb. 17 – Vorgehen bei festen Montagewinkeln**

Bei Anwendungen mit besonders starken Vibrationen wird zur Abfederung der Vibrationsauswirkungen im Zusammenhang mit den Montagewinkeln die Verwendung von Antivibrationsgummis empfohlen.



**Abb. 18- Antivibrationsgummis**

Die in Abhängigkeit der Länge der Lichtgitter empfohlenen Montagepositionen werden auf der Abb. 19 und in der folgenden Tabelle angegeben.

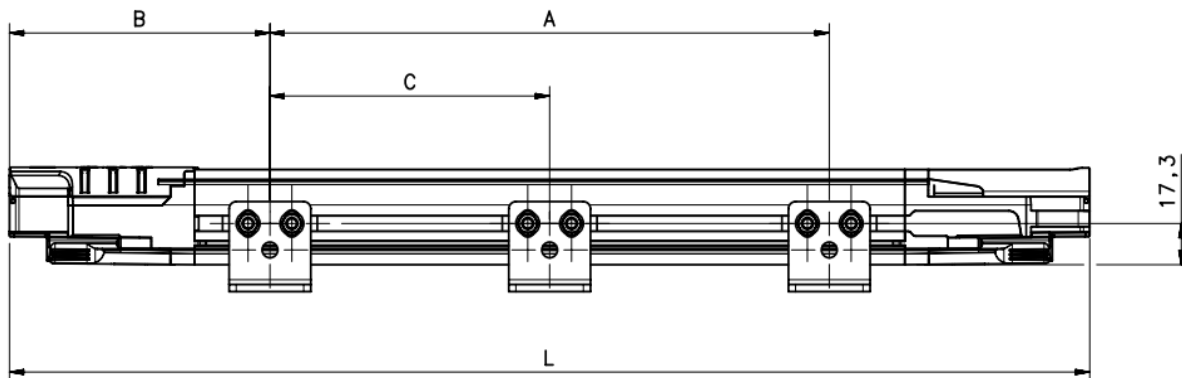


Abb. 19 – Abmessungen der Lichtgitter

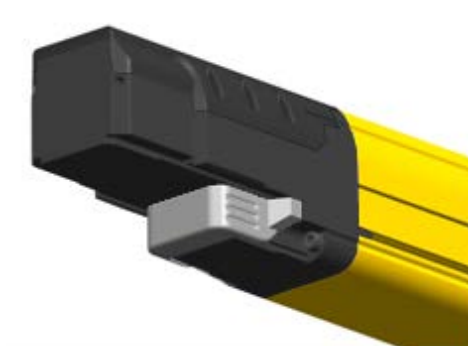
MODELL	L (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)
PSEN op2H-A-30-030/1	306,3	86,3	110	-
PSEN op2H-A-30-045/1	456,3	236,3	110	-
PSEN op2H-A-30-060/1	606,2	306,2	150	-
PSEN op2H-A-30-075/1	756,2	406,2	175	-
PSEN op2H-A-30-090/1	906,1	506,1	200	-
PSEN op2H-A-30-105/1	1056,1	606,1	225	-
PSEN op2H-A-30-120/1	1206	966	150	453
PSEN op2H-A-30-135/1	1356	1066	175	503
PSEN op2H-A-30-150/1	1505,9	1166	200	553
PSEN op2H-A-30-165/1	1655,9	1266	225	603
PSEN op2H-A-30-180/1	1805,8	1366	250	652,9

## 4 ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE

Für den elektrischen Anschluss werden am Lichtgitter 18 polige rechteckige pigtail-Kabel verwendet. Das pigtail-Kabel besitzt auf der anderen Seite verschiedenpolige M12 Stecker.

Bei den Muting-Modellen ist die Empfängereinheit mit einem 12-poligen M12 Stecker und einem 5-poligen M12 Stecker ausgestattet.

Die Kabel müssen nach Abnahme des grau dargestellten Verschlusses (siehe Abb.) am unteren Teil des Lichtgitters (Ende mit LEDs und Tasten) angeschlossen werden.

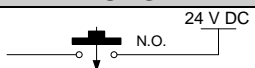
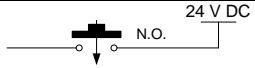
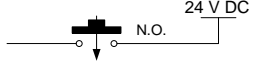
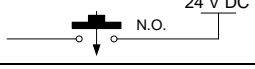
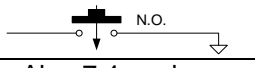
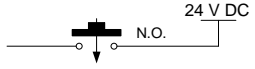
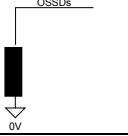
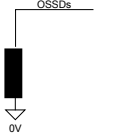
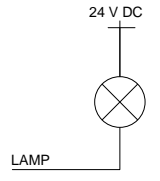
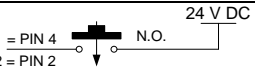


Stellen Sie sicher, dass die Abschlusskappe (siehe Kapitel 13) am oberen Teil des Lichtgitters angeschlossen ist. Sollte diese Verbindung nicht vorhanden sein, schalten die Master- und Slave-Einheiten in einen Fehlerzustand um.

PSENopt Advanced RX Muting	
	<p><b>M12 12-Pin:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 24 V (braun)</li> <li>2. 0 V (blau)</li> <li>3. RESET/RESTART/ALIGN (weiß)</li> <li>4. OVERRIDE1 (grün)</li> <li>5. OSSD2 (rosa)</li> <li>6. EDM (gelb)</li> <li>7. DEAKTIVIERUNG MUTING (schwarz)</li> <li>8. OSSD1 (grau)</li> <li>9. OVERRIDE2 (rot)</li> <li>10. MUTING-LEUCHE (lila)</li> <li>11. OVERRIDE STATUS (grau-rosa)</li> <li>12. ERDUNG (rot-blau)</li> </ol> <p><b>M12 5-Pin:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 24 V (braun)</li> <li>2. MUTING2 (weiß)</li> <li>3. 0 V (blau)</li> <li>4. MUTING1 (schwarz)</li> <li>5. NC (grau)</li> </ol>

PSENopt Advanced TX	
	<p><b>M12 5-Pin:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 24 V (braun)</li> <li>2. TEST (weiß)</li> <li>3. 0 V (blau)</li> <li>4. ERDE (schwarz)</li> <li>5. REDUZIERTE REICHWEITE (grau)</li> </ol>



PSENopt Advanced RX Muting		
ANSCHLUSS-	LEITUNG	VERHALTEN
RESET		wird geschaltet wenn im Sperrzustand die Taste RESET/RESTART/ALIGN betätigt wird
RESTART		wird geschaltet, wenn während des Betriebs Taste RESET/RESTART/ALIGN betätigt wird
AUSRICHTUNG		muss beim Starten auf 24 V DC gesetzt werden
OVERRIDE 1		wird geschaltet, wenn während des Betriebs Override aktiviert wird
OVERRIDE 2		spannungsfrei - während Betrieb
EDM	Siehe Abs. 7.4 zu den Anschlüssen	muss während dem Betrieb mit freigeschaltetem EDM den OSSD antivalent sein
MUTING-DEAKTIVIERUNG		Muting wird deaktiviert, wenn geschaltet wird
OSSD1 / OSSD 2		Schutzfeld frei spannungsfrei = Schutzfeld nicht frei
OVERRIDE-STATUS		hohes Level = Override-Funktion aktiv niedriges Level= Override-Funktion nicht aktiv <b>MERKE: Diese Leitung gibt den Zustand der Overridesignaleingänge wieder.</b>
MUTING-LEUCHTE		die Open-Collector-Verbindung wird bei Aktivierung des Muting aktiviert
MUTING1/MUTING2		wird geschaltet, wenn während des Betriebs Muting aktiviert wird
FUNKTIONSERDE		an Erde anschließen



PSENopt Advanced TX		
ANSCHLUSS-	LEITUNG	VERHALTEN
TEST		wird geschaltet, wenn während des Betriebs RESET-Taste betätigt wird
REDUZIERTER REICHWEITE		muss beim Starten auf 24 V DC gesetzt werden
FUNKTIONSERDE		an Erde anschließen

#### 4.1 Hinweise zu den Anschlüssen

Nachstehend werden einige Hinweise bezüglich der Verbindungen gegeben, die im Sinne eines korrekten Betriebs des Sicherheitslichtgitters der PSEN op2H-A Baureihe befolgt werden sollten.

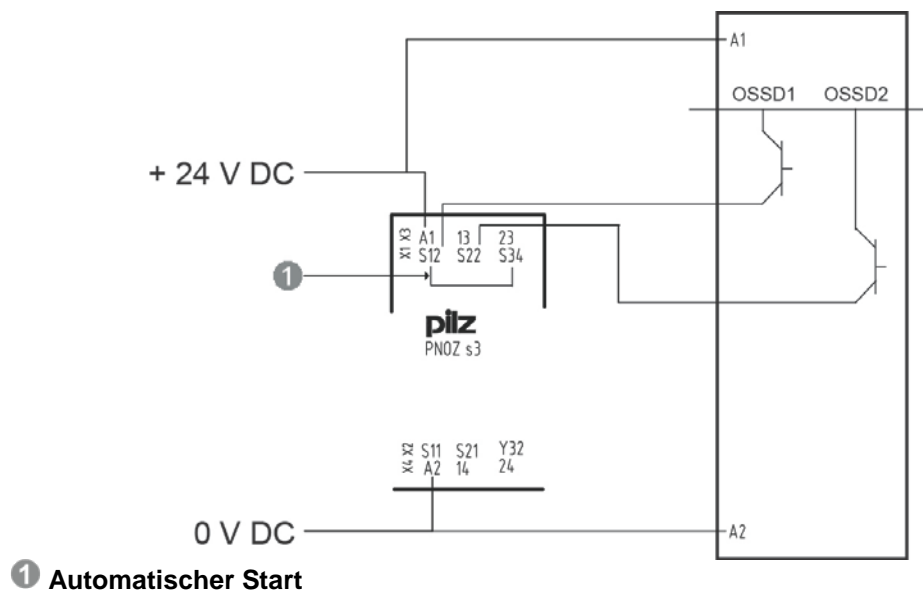
- Die Anschlusskabel nie in die Nähe oder in Kontakt mit Kabeln bringen, die starke Spannungsleistungen und/oder Stromschwankungen aufweisen (z.B.: Einspeisung von Motoren, Wechselrichtern usw.).
- Nie die Drähte der OSSD mehrerer Sicherheitslichtgitter in einem mehrpoligen Kabel zusammenfassen.
- Der TEST-Draht muss über eine Taste mit Schließerkontakt an die Betriebsspannung des Lichtgitters geschlossen werden.
- Verwenden Sie das Lichtgitter mit Schutzklasse III und SELV/PELV-Netzteile für die Spannungsversorgung.

 **Die RESET-Taste muss so positioniert sein, dass der Benutzer das Schutzfeld während jedes Tests kontrollieren kann.**

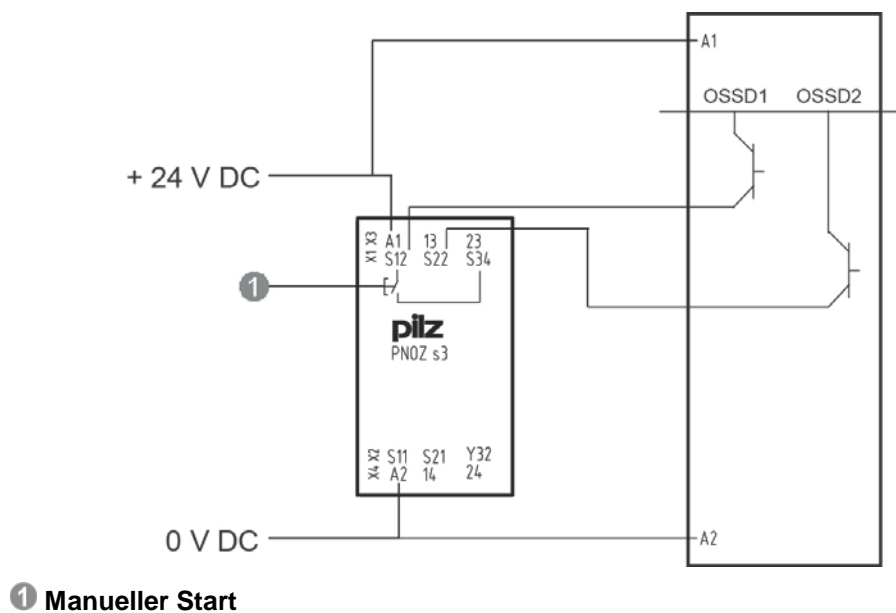
 **Die Schaltfläche RESET/RESTART/ALIGN muss so positioniert sein, dass der Benutzer das Schutzfeld bei allen Reset-Tätigkeiten kontrollieren kann.**

- Das Lichtgitter hat bereits einen internen Überspannungs- / Stromschutz. Von weiteren Komponenten wird abgeraten.

Beispiel: Anschluss an das Sicherheitsrelais



**Abb. 20 – Anschluss des Sicherheitsrelais - automatischer Start**



**Abb. 21 – Anschluss des Sicherheitsrelais - manueller Start**

In den Abbildungen wird die Verbindung zwischen den Sicherheitslichtgittern und dem Sicherheitsrelais PNOZ s3 im automatischen Start-Modus (Abb. 20) und manuellen Start-Modus mit Überwachung (Abb. 21) gezeigt.

- Ein Einsatz von Varistoren, RC-Schaltungen oder LEDs in Parallelschaltung zu den Relaiseingängen oder in Reihenschaltung zu den OSSD-Ausgängen ist zu vermeiden.
- Die Sicherheitskontakte der OSSD1 und OSSD2 können nicht in Reihe oder parallel geschaltet werden, sondern müssen separat verwendet werden (Abb. 22).
- Sollte irrtümlich eine dieser Konfigurationen verwendet werden, schaltet die Einrichtung auf die Bedingung Fehler am Ausgang (siehe Kapitel 8).
- Beide OSSD Ausgänge müssen einzeln an das Sicherheitsschaltgerät angeschlossen werden. Andere Konfigurationen wirken sich negativ auf die Sicherheit des Systems aus und sind nicht zulässig.

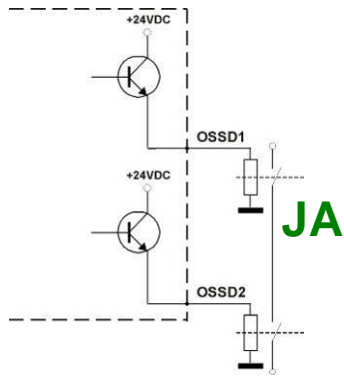


Abb. 22 – Korrekter Anschluss der OSSD-Signale

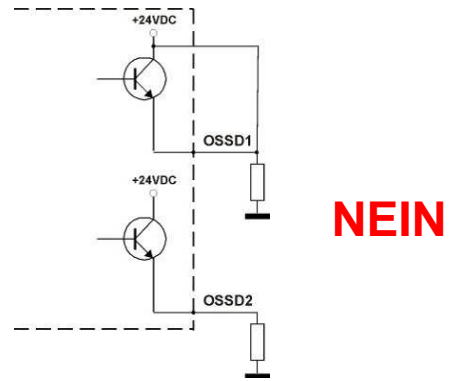


Abb. 23 – Fehlerhafter Anschluss der OSSD-Signale (I)

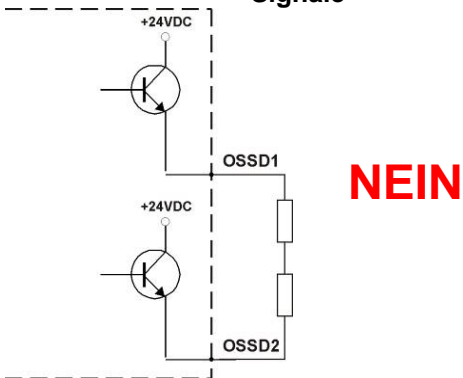


Abb. 24 – Fehlerhafter Anschluss der OSSD-Signale (II)

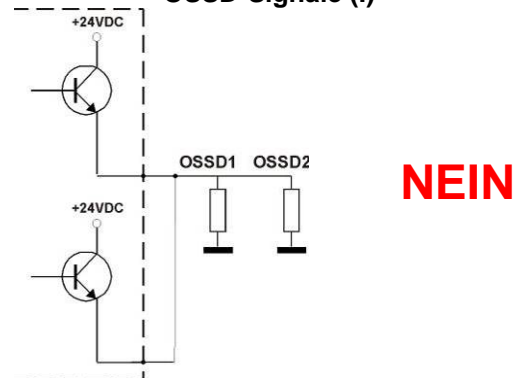
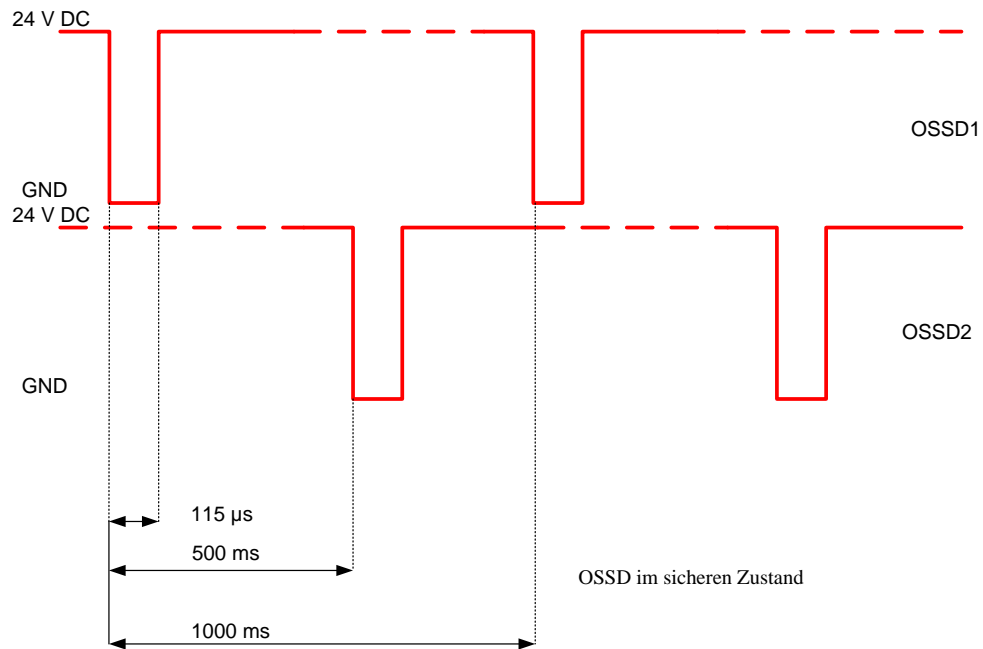


Abb. 25 – Fehlerhafter Anschluss der OSSD-Signale (III)

**HINWEIS.** Die OSSDs sind getaktet. Im folgenden Diagramm ist das Zeitverhalten der OSSDs dargestellt.



**Abb. 26 – Zeitverhalten der OSSDs**

## 5 AUSRICHTUNG

Das Ausrichten der Sende- und der Empfangseinheit ist für einen einwandfreien Betrieb der Einrichtung unerlässlich.

Eine gute Ausrichtung beugt falschen Schaltungen des Lichtgitters aufgrund von Staub oder Vibrationen vor.

Die optimale Ausrichtung ist dann erreicht, wenn die optischen Achsen des ersten und letzten Strahls des Senders mit den optischen Achsen der entsprechenden Elemente des Empfängers übereinstimmen.

Das Lichtgitter hat zwei Synchronisierungsstrahlen. Der untere Synchronisierungsstrahl, der ersten Strahl des Schutzfeldes, wird mit SYNC1 bezeichnet und der auf der gegenüber liegenden Seite des Lichtgitters befindliche Synchronisierungsstrahl, der letzte Strahl des Schutzfeldes, mit SYNC2.

Die Abbildung zeigt, dass sich der erste Strahl auf dem unteren Rand des Lichtgitters, neben dem LED-Display, befindet. Der letzte Strahl befindet sich auf der gegenüber liegenden Seite, neben der Abschlusskappe.

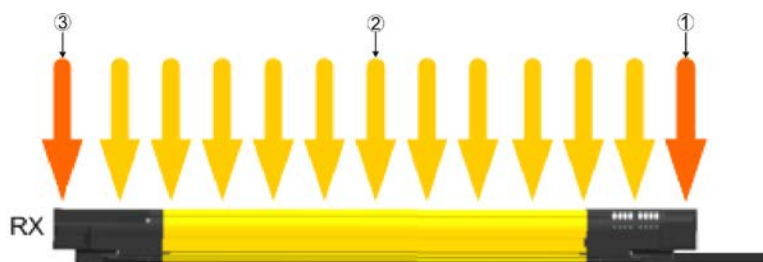


Abb. 27 – Strahlenbeschreibung

1	=	Erster Strahl SYNC1
2	=	Strahl des Schutzfeldes
3	=	Letzter Strahl SYNC2

Die Ausrichtfunktion lässt sich aktivieren, indem gleichzeitig zum Aufstarten am Eingang RESET/RESTART/ALIGN (Pin 3 / 12pol Stecker) 24 V geschaltet werden. Der aktivierte Ausrichtmodus wird angezeigt, sobald die zweite LED anfängt (rot) zu blinken (siehe Abb. 28). Danach kann der Eingang RESET/RESTART/ALIGN wieder spannungsfrei geschaltet werden. Nach dem erfolgreichen Ausrichten wird das Lichtgitter durch einen Aus- und Einschaltvorgang wieder auf den normalen Betriebsmodus gestellt.

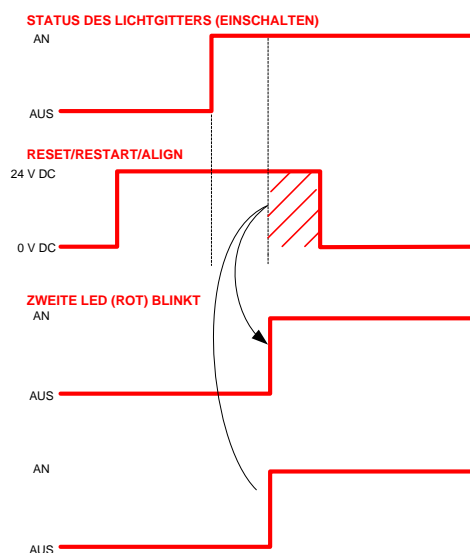



Abb. 28 – Zeitschaltungen der Ausrichtung

Im Ausrichtmodus befindet sich das Lichtgitter immer im Sicherheitszustand und die OSSD-Ausgänge stehen auf AUS.

Die Qualität der Ausrichtung wird über die Signalstärke jedes einzelnen Strahl bestimmt. Die beiden Synchronisationsstrahlen haben dabei eine höhere Gewichtung. Der Anwender erkennt die Qualität der Ausrichtung anhand des LED-Status am unteren Ende des Empfängers.

- A. Den Empfänger in einer stabilen Position halten und den Sender so lange ausrichten, bis die gelbe LED SYNC1 erlischt. Dieser Status bestätigt das erfolgte Ausrichten des ersten Synchronisationsstrahls.
- B. Den Sender so lange um die Achse der unteren Optik drehen, bis auch die gelbe LED SYNC2 erlischt.
- C. Für die Feinjustage jeweils den Sender und Empfänger im Wechsel minimal bewegen um möglichst die optimale Qualität  zu erreichen..
- D. Die beiden Einheiten fest mit den Montagewinkeln befestigen. Überprüfen, dass das LEVEL des Empfängers nicht an Qualität abnimmt und dass die Lichtachsen nicht unterbrochen sind. Danach überprüfen, dass alle LEDs der LEVEL-Anzeige erlöschen, auch wenn nur ein Strahl unterbrochen wird. Dieser Test wird anhand des Testobjekts TP-30 entsprechend der konfigurierten Auflösung durchgeführt (siehe Kap. 2.2.5).
- E. Das Lichtgitterpaar ausschalten und erneut in der normalen Betriebsweise einschalten. Das Ausricht-Level wird auch während des normalen Betriebs durch die Anzeige überwacht (siehe Kap. 8.1). Wurde das Lichtgitter einmal ausgerichtet und entsprechend befestigt, kann die LED-Anzeige optimal zur Überprüfung der Ausrichtung als auch zum Anzeigen von Veränderungen der Umgebungsbedingungen (z.B. Staub) genutzt werden.

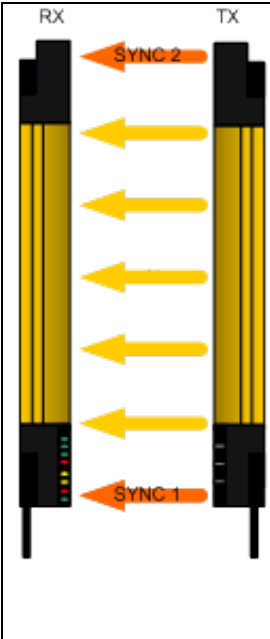



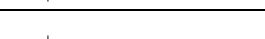





	Angabe	Konfiguration LED RX	Ausrichtstatus Ausrichtung	Status der OSSD im normalen Betriebsmodus
	Kein Sync, SYNC1 kontrollieren		NEIN	AUS
	SYNC1 ausgerichtet		NEIN	AUS
	SYNC2 ausgerichtet		NEIN	AUS
	Einer oder mehrere Zwischenstrahlen nicht ausgerichtet		NEIN	AUS
	Alle Lichtachsen sind ausgerichtet		 NIEDRIG	AN
	Alle Lichtachsen sind ausgerichtet			AN
	Alle Lichtachsen sind ausgerichtet			AN
	Alle Lichtachsen sind ausgerichtet			HERVORRAGEND

Abb. 29 –Status der LED-Anzeigen im Ausrichtmodus

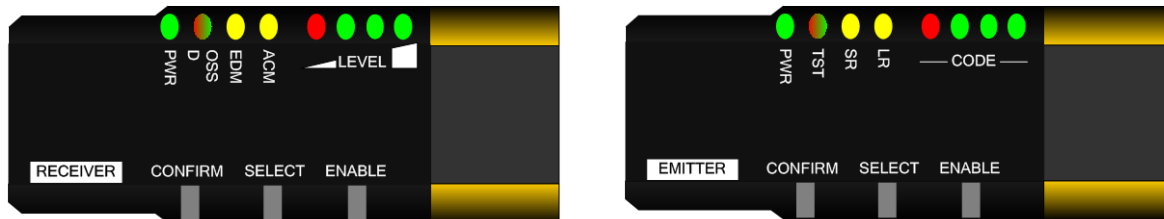
## 6 EINSTELLUNG DER FUNKTIONEN

Im Basis-Konfigurationsmodus haben Sie die Möglichkeit, mithilfe der Schaltflächen und der LED-Bedienoberfläche (Sender / Empfänger) unter den Basisfunktionen/-parametern auszuwählen.

### Modus der Basiskonfiguration

Die aus 8 LEDs und 3 geschützten Schaltflächen bestehende Bedienoberfläche ermöglicht dem Benutzer die Ausführung der Basiskonfiguration. Bei den LEDs handelt es sich um dieselben, die im normalen Betriebsmodus für die Statusanzeige verwendet werden.

Der Benutzer muss zur Aktivierung der Schaltflächen den Kunststoffstift (im Lieferumfang enthalten, siehe Kapitel 13) verwenden, so dass ein ungewollter Zugang zur Sicherheitskonfiguration verhindert wird.



### Phasen der Basiskonfiguration

Auf der rechten Seite des Bedienfelds an Sender und Empfänger befinden sich jeweils drei Schaltflächen für Einstellungen. Diese Schaltflächen geben dem Benutzer die Möglichkeit, eine lokale Einstellung des Lichtgitters, ohne Verwendung des PSENOpt Configurator, vorzunehmen.

- Schaltfläche **CONFIRM**: aktiviert den BCM-Konfiguration Modus,
- Schaltfläche **SELECT**: die unterschiedlichen Funktionen werden durchlaufen,
- Schaltfläche **ENABLE**: aktiviert und deaktiviert die aktuell ausgewählte Funktion,

Im folgenden werden die einzelnen Schritte beschrieben.

1. Die Schaltfläche **CONFIRM** drücken und gedrückt halten, um auf den Basis-Konfigurationsmodus zu schalten.
2. Das Lichtgitter durchläuft einen Testzyklus. Bei dem Sender leuchten nacheinander die LEDs 2 und 3 auf, bei dem Empfänger die LEDs 2 bis 8. Die Power LED 1 leuchtet ständig. Nach Abschluss des Testzyklus wird die aktuelle Konfiguration angezeigt.
3. Über die Schaltfläche **SELECT** die Funktion wählen, die eingestellt werden soll. Die LED der gewählten Funktion blinkt.
4. Die gewählte Funktion nun durch Betätigen der Schaltfläche **ENABLE** konfigurieren (die LED leuchtet auf/erlischt).
5. Die Schritte 3 und 4 so lange wiederholen, bis die gewünschte Konfiguration angezeigt wird.
6. Die Schaltfläche **CONFIRM** drücken und gedrückt halten, um die neue Konfiguration zu speichern.

### 6.1 Reset der werksseitigen Konfiguration

Der Benutzer hat die Möglichkeit, die werksseitige Konfiguration des Lichtgitters anhand nachfolgend beschriebener Bedienung der Schaltflächen wieder herzustellen:

1. die Schaltfläche **CONFIRM** drücken und mindestens 9 Sek. lang gedrückt halten (aber nicht über 30 Sek., damit das Lichtgitter nicht blockiert),
2. die LEDs blinken kurz auf, d.h. das Lichtgitter wurde auf die werksseitige Konfiguration zurückgesetzt,
3. nach erfolgtem Reset nimmt das Lichtgitter wieder seinen normalen Betrieb mit der werksseitigen Konfiguration auf.

**MERKE: Das Reset der werksseitigen Einstellungen bewirkt die Löschung der BCM-Konfiguration.**

### 6.2 Liste der Funktionen

**MERKE:** Die Default-Konfiguration ist in Fettschrift in der Tabelle angezeigt.

Legende LED-Anzeige in Liste RX/TX-Funktionen	
○	LED aus, LED ist nicht maßgebend für die Angabe in Spalte "Funktion"
●	LED aus, LED ist maßgebend für die Angabe in Spalte "Funktion"
● (gelb)	LED gelb, Wert in Spalte "Einstellung" ist für Angabe in Spalte "Funktion" gültig
● (rot)	LED rot, Wert in Spalte "Einstellung" ist für Angabe in Spalte "Funktion" gültig
● (grün)	LED grün, Wert in Spalte "Einstellung" ist für Angabe in Spalte "Funktion" gültig

Liste der RX-Funktionen im Betriebsmodus Muting (LED 3 leuchtet gelb)			
Funktion	LED Nr.	Einstellung	LED-Status
			PWR OSRD EDM ACM LEVEL
Partielles Muting	2 3	Siehe nachfolgende Tabelle	
EDM	4	<b>Aktiviert</b>	○ ○ ○ ● ○ ○ ○ ○
		Deaktiviert	○ ○ ○ ● ○ ○ ○ ○
Restart-Modus	5	<b>Auto</b>	○ ○ ○ ○ ● ○ ○ ○
		Manuell	○ ○ ○ ○ ● ○ ○ ○
Muting-Richtung	6	<b>T (zweiseitig)</b>	○ ○ ○ ○ ○ ● ○ ○
		L (einseitig)	○ ○ ○ ○ ○ ● ○ ○
Muting Timeout	7	<b>10 min</b>	○ ○ ○ ○ ○ ○ ● ○
		endlos	○ ○ ○ ○ ○ ○ ● ○
Aktivierung des Override	8	<b>Level</b>	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ●
		Flanke	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ●



Auswahl Partielles Muting			
Zone Muting	LED #	LED-Status	Zone Lichtgitter
		PWR    OSSD    EDM    ACM	
A	Led 2 OFF Led 3 OFF		
A+B	Led 2 ON Grün Led 3 OFF		
A+B+C	Led 2 ON Rot Led 3 OFF		
A+B+C+D	Led 2 OFF Led 3 ON Gelb		
B	Led 2 ON Grün Led 3 ON Gelb		
C	Led 2 ON Rot Led 3 ON Gelb		

Liste der TX-Funktionen			
Funktion	LED Nr.	Einstellung	LED-Status
			PWR    TST    SR    LR    — CODE —
Wahl Reichweite	3	Normal	
		Reduziert	

## 7 FUNKTIONEN

### 7.1 Restart-Funktion

Die Erfassung eines matten Objekts durch die Strahlen bewirkt das Umschalten der OSSD-Ausgangsschaltenelemente (bzw. das Öffnen der Sicherheitskontakte, SICHERHEITS-Bedingungen). Die Restart-Funktion bietet die Möglichkeit, festzulegen, wie das Lichtgitter aus dem Sicheren Zustand wieder in den normalen Betriebsmodus zurückkehrt.

Der Restart des Lichtgitters (bzw. das Schließen der OSSD-Sicherheitskontakte - SICHERHEITS-Bedingung) kann auf zweierlei Art erfolgen: automatischer oder manueller Restart.

**Automatischer Restart:** bei Erfassung eines matten Objekts schaltet das Lichtgitter in den SICHEREN ZUSTAND. Wird das Objekt anschließend aus dem Überwachungsbereich entfernt, nimmt das Lichtgitter wieder den normalen Betrieb auf.

Die Ansprechzeit ist die Zeit, die zwischen der Einführung des Objekts in das Schutzfeld und dem Erreichen des AUS-Status seitens der OSSD (SICHERHEIT) vergeht; die Reset-Zeit ist die Zeit, innerhalb der die OSSD nach der Entfernung aller Objekte auf den AN-Status (SICHERHEIT) schaltet. Bei all diesen Zeiten handelt es sich um längenabhängige Funktionen, die nachfolgend dargestellt werden.

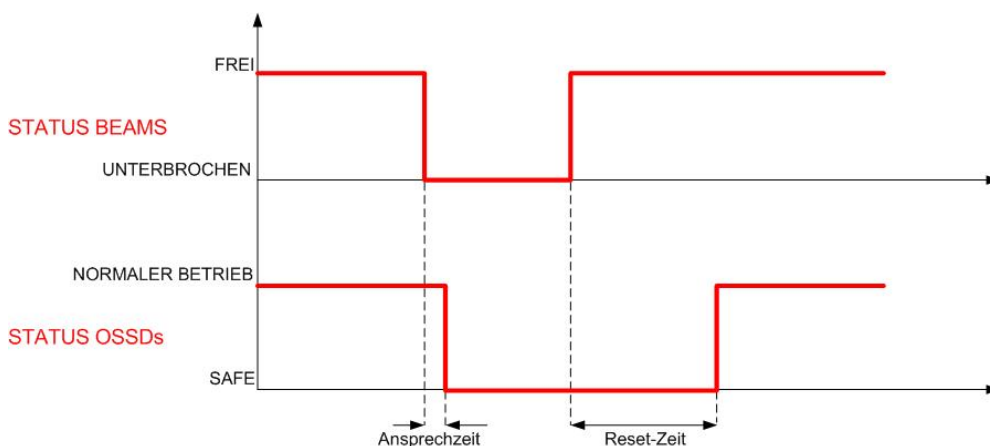


Abb. 30 – Zeitschaltungen des Restarts (auto)

Im automatischen Restart-Modus muss der Eingang RESET/RESTART/ALIGN (Pin 3 des 12-poligen M12 Steckers – RX-Seite) nicht angesteuert werden.

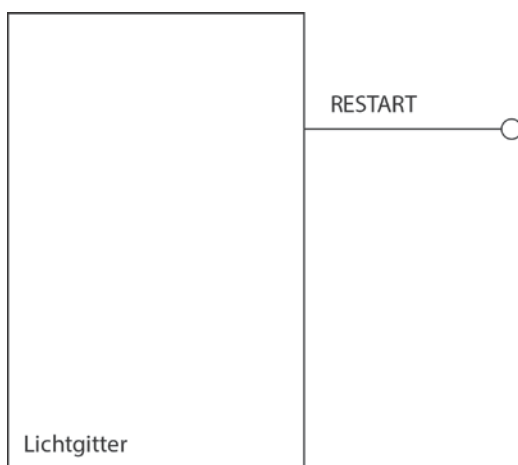


Abb. 31 – Anschluss des Restarts (auto)

**Manueller Restart:** nach der Erfassung eines matten Objekts seitens des Lichtgitters im Überwachungsbereich nimmt das Lichtgitter seinen normalen Betrieb erst auf, nachdem das Objekt aus dem Überwachungsbereich entfernt wurde und die Restart-Taste gedrückt wurde. Die OSSD-Ausgangsschaltenelemente schalten auf den normalen Betrieb um, wenn die Spannung des RESTART-Signals wieder weggenommen wird und nicht nach 500 ms. Bleibt das RESTART-Signal länger als 5 Sek. geschaltet, wird ein Fehler erzeugt, der zur Blockierung des Lichtgitters führt.

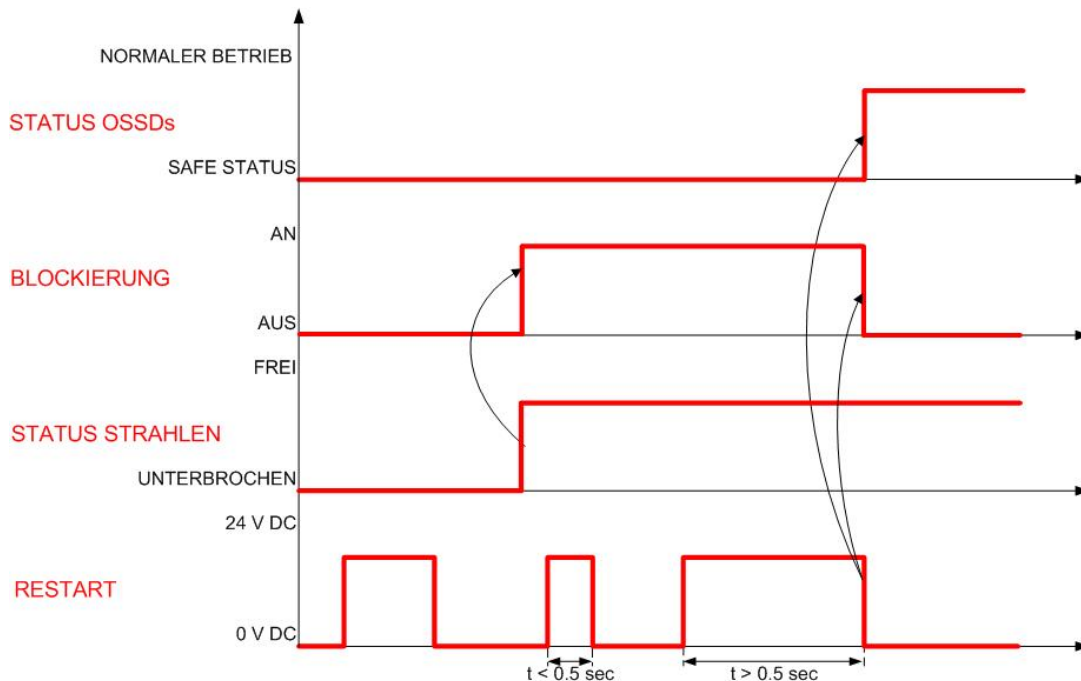


Abb. 32 – Zeitschaltungen des Restarts (manuell)

Im manuellen Restart-Modus muss der Eingang RESET/RESTART/ALIGN (Pin 3 des 12-poligen M12 Steckers – RX-Seite) an einen 24 V DC Schließkontakt angeschlossen werden.

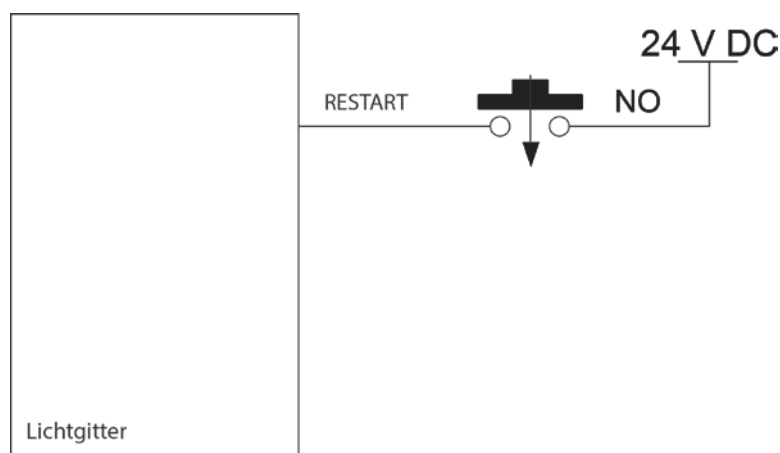


Abb. 33 – Anschluss des Restarts (manuell)

**⚠ ACHTUNG:** Wägen Sie die Gefahrenbedingungen und den Reset-Modus sorgfältig ab. Beim Schutz der Zugänge in Gefahrenbereichen erweist sich der automatische Reset-Modus als potentiell unsicher, wenn er das vollkommene Durchschreiten des Benutzers außerhalb des Abtastbereichs ermöglicht. In diesem Fall ist die Anwendung des manuellen Restarts erforderlich oder, z. B. des manuellen Restarts des Relais PNOZ s3 (siehe Kapitel 4).

Nachfolgend wird beschrieben, wie der Restart-Modus sowohl über die Taste als auch über die Benutzeroberfläche gewählt werden kann.

BCM-Konfiguration: Restart-Modus		
		PWR OSSD EDM ACM LEVEL
Auto	LED 5 (rot) ON	● ○ ○ ○ ● ○ ○ ○
Manuell	LED 5 OFF	● ○ ○ ○ ● ○ ○ ○

### 7.2 Test

Die TEST-Funktion lässt sich durch das mindestens 0,5 Sekunden lange Betätigen der TEST-Eingang der TX-Einrichtung angeschlossenen 24 V DC NO-Taste aktivieren (Pin 2 des 5-poligen M12 Steckers).

Der TEST deaktiviert die Sendestufe und die RX-Seite erfasst daher die Strahlen als unterbrochen und die OSSD sinken innerhalb der Ansprechzeit ab. Wie auf dem nachfolgenden Zeitendiagramm dargestellt, schalten die OSSD nach 500 ms (plus eine Zykluszeit) und der Ansprechzeit des Lichtgitters auf den OFF-Status (UNTERBRECHUNGSSTATUS).

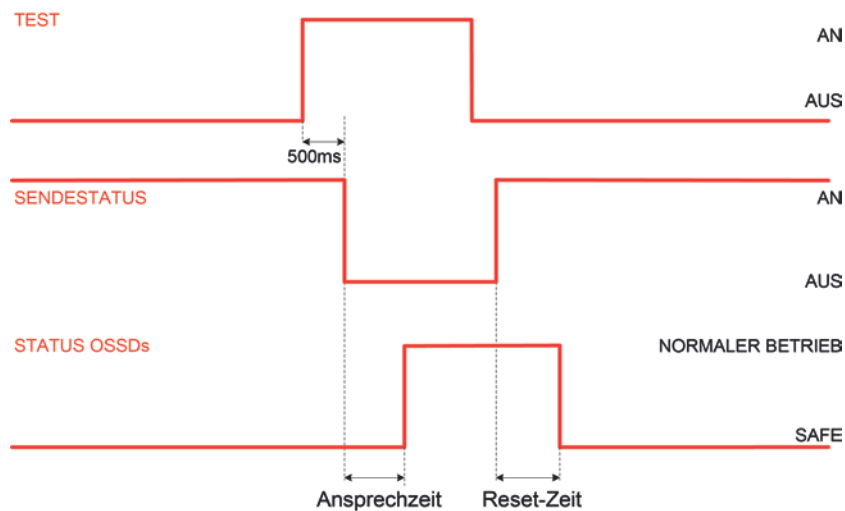


Abb. 34 – Zeitschaltungen des Tests

### 7.3 Reset

Wenn das Lichtgitter im Fehlerstatus blockiert, können Sie den normalen Betrieb wiederherstellen, indem sie das Lichtgitter ein- und ausschalten oder die RESET Funktion aktivieren (nur bei kritischen Störungen).

Zur Aktivierung der RESET Funktion den Anschluss RESET/RESTART/ALIGN (Pin 3 des 12-poligen Steckers) für mindestens 5 Sekunden mit 24 V beschalten.

Sollte das Lichtgitter darauf hin nicht in den normalen Betriebsmodus zurück kehren, muss das Lichtgitter aus- und wieder eingeschaltet werden. Fehler in den internen Schaltungen können so aufgehoben werden.

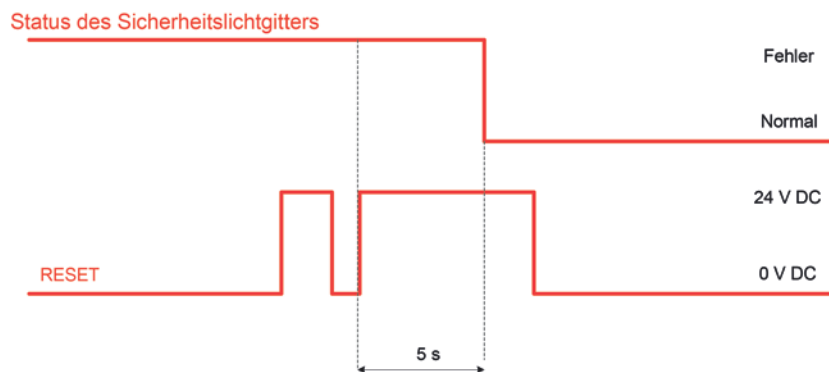


Abb. 35 – Reset-Zeiten

Wird der Fehler nicht behoben, schaltet das Lichtgitter erneut auf den blockierten Status.

### 7.4 EDM

Die Überwachungsfunktion der externen Einrichtungen (EDM) kontrolliert die externen Einrichtungen und prüft dabei den Status der OSSD.

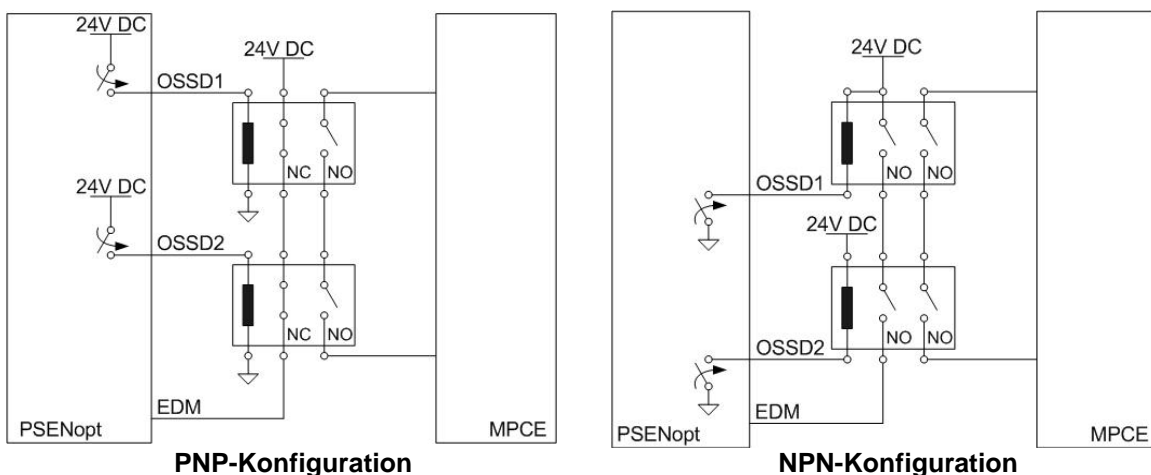
**EDM aktiviert:**

Ist das EDM in der PNP-Konfiguration freigeschaltet, muss der EDM-Eingang (Pin 6 des 12-poligen M12 Steckers - RX) an einen 24 V DC Öffnerkontakt der zu überwachenden Einrichtung angeschlossen werden.

Ist das EDM in der NPN-Konfiguration freigeschaltet, muss der EDM-Eingang (Pin 6 des 12-poligen M12 Steckers - RX) an einen 24 V DC Schließerkontakt der zu überwachenden Einrichtung angeschlossen werden.

**HINWEIS:** im normalen Betriebsmodus weist die dritte eingeschaltete LED auf der Benutzeroberfläche darauf hin, dass die Funktion aktiviert ist.

**Folgende Abbildungen beschreiben, wie der Anschluss des EDM-Eingangs im Falle einer PNP- und NPN-Konfiguration auszuführen ist.**



Die Funktion überwacht die Umschaltung des 24 V DC Öffnerkontakts in Abhängigkeit von den Statusänderungen der OSSDs.

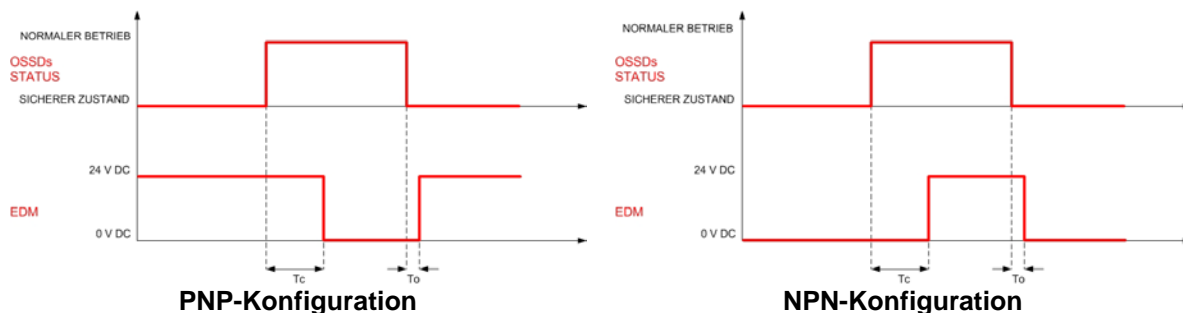


Abb. 36 – EDM-Zeiten

Der EDM-Status ist antivalent zu dem der OSSD: das Zeitendiagramm stellt den Zusammenhang von Ursache (OSSD) und Wirkung (EDM) mit der maximal zulässigen Verzögerung dar.

$T_c \geq 350 \text{ ms}$  (Zeit nach Übergang von OFF-ON der OSSD und dem EDM-Test)

$T_o \geq 100 \text{ ms}$  (Zeit nach Übergang von OFF-ON der OSSD und dem EDM-Test)

(zwei unterschiedliche Zeiten für den mechanischen zwangsgeführten Kontakt)

**EDM gesperrt:**

Ist die EDM nicht freigeschaltet, darf der EDM-Eingang nicht angeschlossen werden.

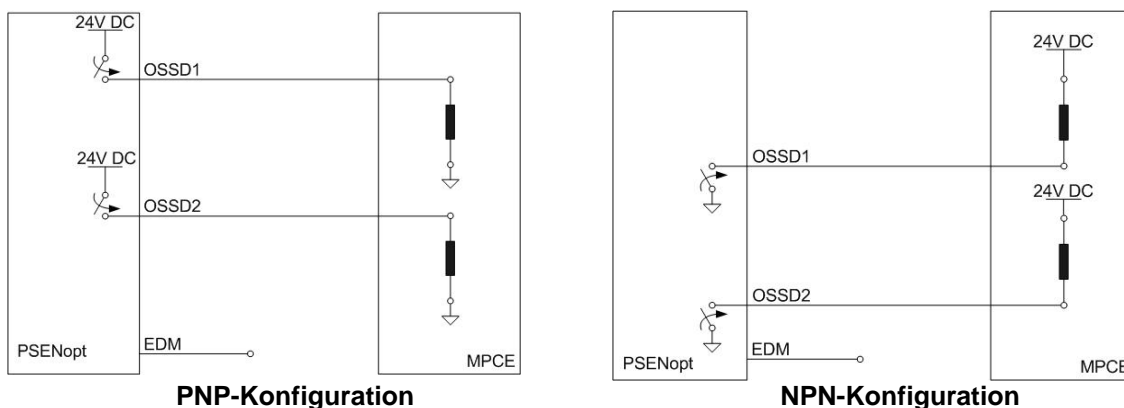


Abb. 37 – EDM-Anschlüsse

**7.5 EDM-Wahl**

Diese Funktion gibt dem Benutzer die Möglichkeit, die Überwachung der externen Schalteinrichtungen zu wählen oder auszuschließen.

BCM-Konfiguration: EDM-Wahl		PWR	OSSD	EDM	ACM	LEVEL
<b>Aktiviert</b>	<b>LED 4 ON gelb</b>	●	●	●	●	▢
<b>Deaktiviert</b>	<b>LED 4 OFF</b>	●	●	●	●	▢

Zur Erhöhung des Sicherheitslevels bei auf OFF stehendem EDM bei der Inbetriebnahme des Lichtgitters sicherstellen, dass der EDM-Eingang nicht angeschlossen ist.

### 7.6 Reduzierte Reichweite

Diese Funktion bietet die Möglichkeit, die maximale Reichweite, in der die Montage der Lichtgitter erfolgen kann, zu wählen.

In nachstehender Tabelle werden die unterschiedlichen Reichweiten zusammengefasst, wenn die reduzierte Reichweite geändert wird.

Auflösung 30 mm	TX
langes Intervall	20 m
kurzes Intervall	12 m

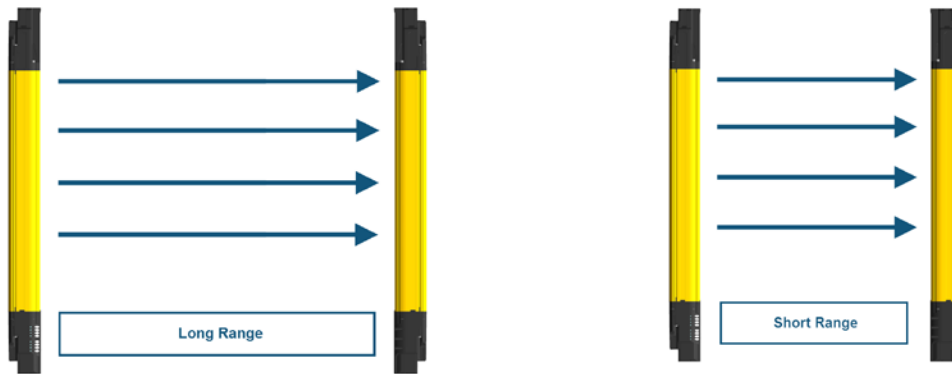


Abb. 38 – Reduzierte Reichweite

BCM-Konfiguration (TX-Seite): reduzierte Reichweite		PWR	OSSD	EDM	ACM	LEVEL
Lang	LED 3 ON gelb	●	●	●	●	▬ ▭
Reduziert	LED 3 OFF	●	●	●	●	▬ ▭

Wenn eine lange Reichweite gewählt wird, können die TX und RX in der Position der maximal zulässigen Reichweite installiert werden.

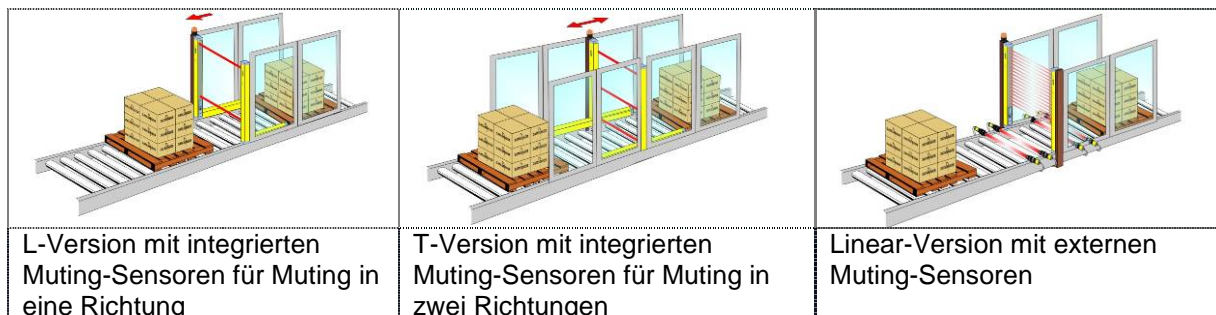
## 7.7 Muting

Die Muting-Funktion gewährleistet die automatische Freischaltung der Sicherheitsfunktion über die gesamte oder einen Teil der Schutzfeldhöhe, um spezifische zyklische Arbeitsmaßnahmen ausführen zu können ohne, dass hierzu der Maschinenbetrieb gestoppt werden muss.

Gemäß der Sicherheitsanforderungen ist das Lichtgitter mit zwei Eingängen zur Aktivierung der Muting-Funktion ausgestattet, MUTING1 und MUTING2.


Die Muting-Sensoren müssen das durchgeführte Material (Paletten, Fahrzeuge,...) in Abhängigkeit seiner Länge und Geschwindigkeit erkennen können. Bei unterschiedlichen Fördergeschwindigkeiten im Muting-Bereich ist deren Auswirkung auf die Gesamtdauer des Muting-Verfahrens zu berücksichtigen.


- Die Muting-Funktion schließt das Lichtgitter während des Betriebs aus und hält die OSSD-Ausgangsschaltenelemente in Abhängigkeit der speziellen Betriebsanforderungen (Abb. 39) im aktivierten Zustand.



**Abb. 39 – Anwendungsbeispiele für die Muting-Funktion**

- In Übereinstimmung mit den geltenden Normen verfügt das Sicherheitslichtgitter über zwei Eingänge (MUTING1 und MUTING2) zur Aktivierung dieser Funktion.
- Diese Funktion eignet sich insbesondere in Fällen, in denen zwar das Objekt, aber keine Person den Gefahrenbereich unter bestimmten Bedingungen durchqueren muss.
- Es ist zu beachten, dass die Muting-Funktion einen gefahrbringenden Zustand der Einrichtung darstellt. Daher darf sie nur unter Berücksichtigung der erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen angewendet werden.
- Die Muting Sensoren müssen korrekt positioniert werden, damit ein unerwünschtes Muting nicht zwangsläufig zu einer Gefahr für den Bediener wird.
- MUTING1 und MUTING2 können nicht gleichzeitig aktiviert werden.
- Der Muting-Status wird durch eine externe Muting-Leuchte (die über den Pin 10 des 12-poligen M12 Steckers am Lichtgitter angeschlossen werden kann) und einige auf der Benutzeroberfläche positionierte LEDs angezeigt. Bei auf ON stehender Muting-Funktion beginnen die LEUCHTE und die LEDs zu blinken.
- Während der Installation muss sichergestellt werden, dass die Leuchte in einer Position montiert wird, in der sie optimal sichtbar ist.
- Sollte die externe Leuchte kaputt und/oder nicht angeschlossen sein, bewirkt der Muting-Abruf eine SICHERHEITSBLOCKIERBEDINGUNG und die Anzeige der entsprechenden Störung.

	<b>Besondere Aufmerksamkeit verlangt die Wahl der Konfiguration, da eine fehlerhafte Konfiguration eine fehlerhafte Muting-Funktion und die Reduzierung des Sicherheitslevels zur Folge haben kann.</b>
---	---

	<b>Die Muting-Sensoren müssen so angeordnet werden, dass die Aktivierung der Muting-Funktion im Fall eines zufälligen Durchschreitens einer Person nicht möglich ist.</b>
---	---



### 7.7.1 Deaktivierung der Muting-Funktion

Während des Betriebs des PSEN op2H-A lässt sich die Muting-Funktion dynamisch deaktivieren und aktivieren. Im Falle einer Deaktivierung wird kein gültiger Muting-Abbruch an die Eingänge MUTING X akzeptiert und die Sicherheitsfunktion ist ständig aktiv.

Der Benutzer kann die Muting-Funktion während des Betriebs deaktivieren, indem er den Eingang DEAKTIVIERUNG (Pin 7 des 12 poligen Steckers) mit 24 V beschaltet.

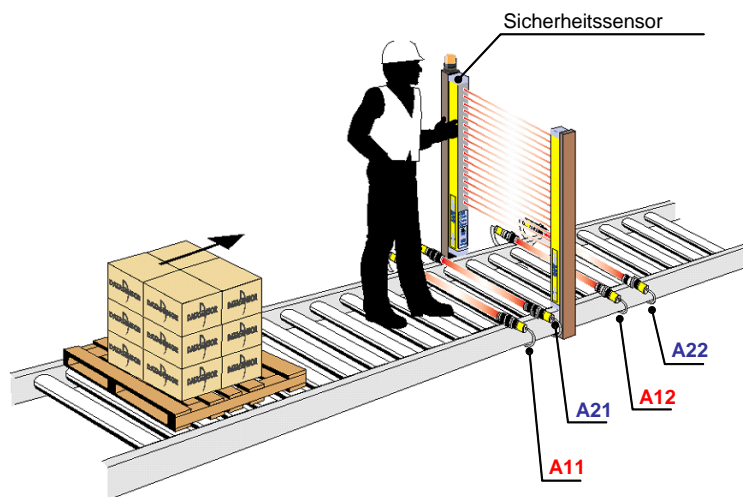
### 7.7.2 Muting-Anzeigeeinrichtungen

Um die Muting-Funktion verwenden zu können, muss die entsprechende Anzeigeeinrichtung angeschlossen sein (Leuchte). Ohne diese Einrichtung schaltet das Lichtgitter auf den blockierten Status wegen Defekt.

Zulässig sind sowohl Glühlampen als auch LED-Leuchten. Bei Verwendung einer LED-Leuchte sicherstellen, dass der Anschluss unter Berücksichtigung der korrekten Polarität erfolgt.

Bei eingeschalteter Leuchte erfolgt zyklisch ein Leuchten-TEST, um die Erfassung eines Funktionsausfalls zu garantieren. Wird ein Bruch der Leuchte erfasst, schaltet das Lichtgitter in den sicheren Zustand um und auf dem Display wird eine entsprechende Meldung angezeigt (bezüglich weiterer Informationen zur Leuchte siehe Kapitel 10).

### 7.7.3 Typische Muting-Applikation und Sensor-Anschluss



**Abb. 40 – Typische Muting-Applikation**

Die vorangegangene Abbildung stellt eine typische Muting-Applikation dar: der auf dem Transportband installierte Schutz muss den Durchlauf des Pakets, aber nicht des Benutzers zulassen. Das Lichtgitter unterbricht zeitweise die Sicherheitsfunktion nach einer korrekten Aktivierungssequenz der Sensoren A11, A21, A12, A22.

Hierbei kann es sich um optische oder mechanische Näherungssensoren handeln, die bei Detektion 24 V schalten.

### 7.7.4 Muting-Richtung

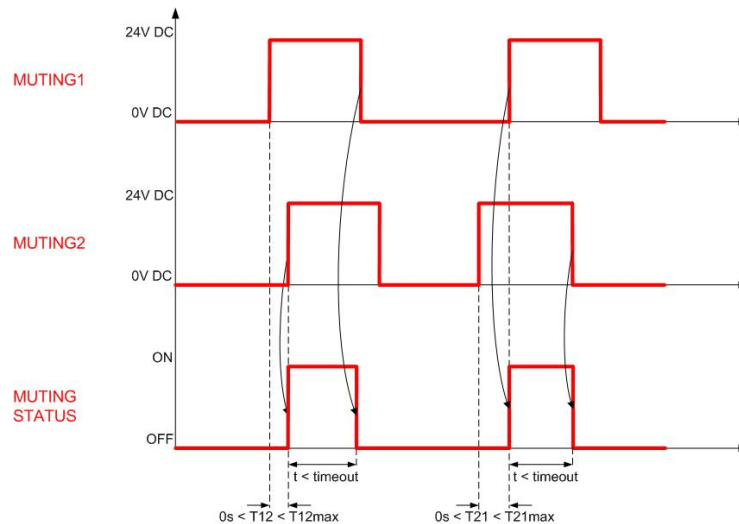
Das Lichtgitter kann sowohl für das zweiseitig gerichtete Muting (Typ T, vier Sensoren) als auch für das einseitig gerichtete Muting (Typ L, zwei Sensoren) verwendet werden.

- T-Muting wird verwendet, wenn Objekte sich beidseitig durch das Lichtgitter bewegen können.
- L-Muting wird dann verwendet, wenn sich Objekte nur in eine Richtung bewegen.

Im BCM-Modus beträgt die maximale Aktivierungsverzögerung zwischen MUTING1 und MUTING2 (T12max) 4 Sekunden.

### T-Muting

Während des Mutings wird das Lichtgitter gemutet, wenn das Signal des Eingangs MUTING2 innerhalb einer festen  $T_{12max}$  schaltet, nachdem das Signal MUTING1 geschaltet hat (oder umgekehrt). Die Muting-Funktion endet sobald das Signal auf MUTING1 oder MUTING2 wieder abfällt. Nach Ablauf dieser Zeitspanne muss der Benutzer, wenn er auf den Muting-Status schalten möchte, den Muting-Eingang deaktivieren und die Sequenz von Anfang an starten.



**Abb. 41 – Zeitschaltungen des Muting T**

Die mit A1/A2 bezeichneten Sensoren sind an den Muting-Eingang (MUTING1) und die mit B1/B2 bezeichneten an den Eingang MUTING2 angeschlossen. Die mit „1“ endenden Sensoren befinden sich auf derselben Seite des Lichtgitters und somit auf der gegenüber liegenden Seite im Vergleich zu den mit „2“ endenden Sensoren.

„D“ steht für den Abstand, in dem die Sensoren A1/A2 oder B1/B2 montiert werden müssen und hängt von der Paketlänge ab (L):

$$D < L$$

„d1“ steht für den maximal erforderlichen Abstand zwischen den Muting-Sensoren und hängt von der Paketgeschwindigkeit (V) ab:

$$d1_{max} [cm] = V [m/s] * T_{12} [s] * 100,$$

„d2“ steht für die Gültigkeit einer Muting-Abfrage maximal erforderlichen Abstand und hängt von der Paketgeschwindigkeit ab (V):

$$d2_{max} [cm] = V [m/s] * T_{12} [s] * 100,$$

„T12“ steht für die Aktivierungsverzögerung zwischen MUTING1 und MUTING2.

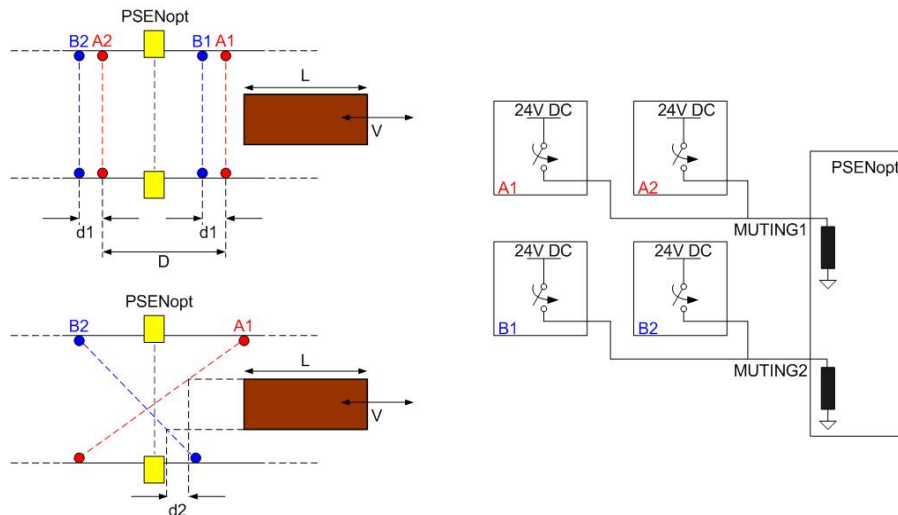


Abb. 42 – T-Muting-Anschluss

**L-Muting**

Beim L-Muting wird das Lichtgitter gemutet, wenn die Eingangssignale gemäß einer bestimmten Reihenfolge auf 24 V DC schalten: zuerst muss sich MUTING1 aktivieren, erst danach kann sich MUTING2 aktivieren.

Sollte sich MUTING2 vor MUTING1 aktivieren, schaltet die Einrichtung nicht auf den Muting-Betrieb, wobei „T12“ die Aktivierungsverzögerung zwischen MUTING1 und MUTING2 repräsentiert.

Die Muting-Funktion endet nach Ablauf der Zeitspanne, die dem Vielfachen der Aktivierungsverzögerung zwischen den zwei Sensoren entspricht (diese Zeit entspricht m \* T12). Der Wert „m“ (Multiplikator T12) muss vom Benutzer gewählt werden. Der Wert ist mit m = 2 voreingestellt.

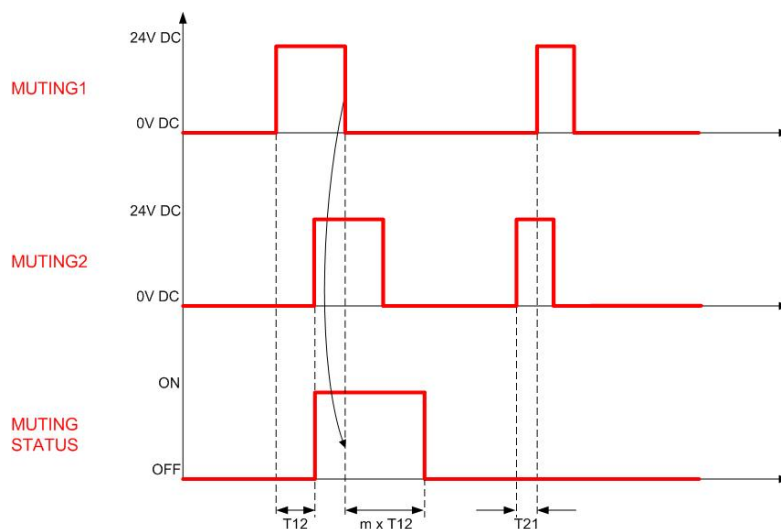


Abb. 43 – Zeitschaltungen des L-Mutings

Der mit A bezeichnete Sensor ist am weitesten entfernt vom Lichtgitter positioniert, weshalb sein Strahl als erster erfasst wird. Unter Bezugnahme nachfolgender Abbildung und unter Berücksichtigung, dass das Paket ausschließlich von rechts nach links durchläuft, kann der Sensor B nicht als Erstes erfasst werden. Sollte dies vorkommen, wird das Lichtgitter nicht gemutet.

„V“ bezeichnet eine konstante Geschwindigkeit. Demzufolge kann „d1“ dank der nachstehenden Formel errechnet werden:

$$d1 \text{ [cm]} = V \text{ [m/s]} * T12 \text{ [s]} * 100$$

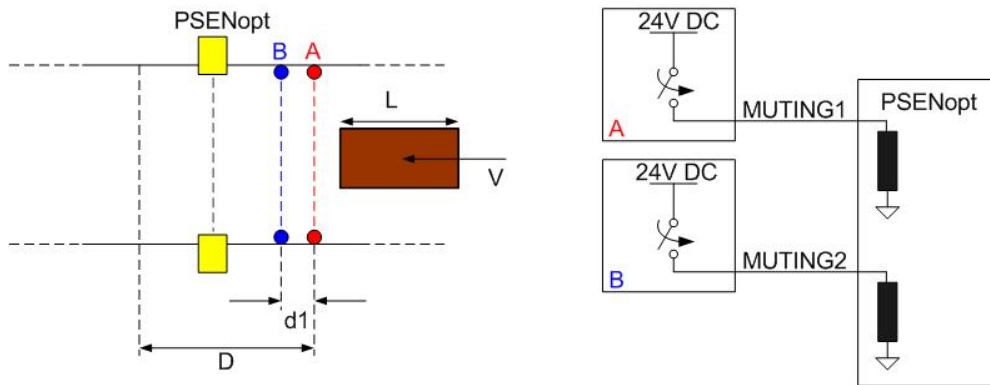


Abb. 44 - L-Muting-Anschluss

BCM-Konfiguration: Muting-Richtung		PWR	OSSD	EDM	ACM	LEVEL
<b>T (zweiseitig)</b>	<b>LED 6 ON grün</b>	●	●	●	●	● ● ● ●
<b>L (einseitig)</b>	<b>LED 6 OFF</b>	●	●	●	●	● ● ● ●

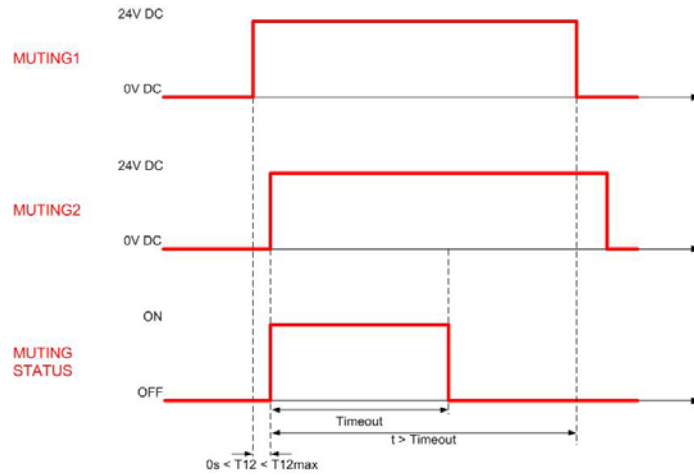
**7.7.5 Muting-Timeout**

Das Muting-Timeout bezeichnet die Zeit der maximalen Muting-Funktionsdauer; nach Ablauf des Timeouts endet das Muting.

Der Benutzer hat die Möglichkeit, diese Zeit einzustellen.

Es kann ein 10-minütiges oder endloses Timeout gewählt werden; „endlos“ bedeutet, dass das Muting-Timeout möglicherweise nie endet: solange die Muting-Bedingungen anhalten, bleibt die Muting-Funktion erhalten. Ein Timeout "endlos" entspricht nicht der Norm IEC 61496-1 und der Benutzer erhält eine entsprechende Meldung.

**HINWEIS: Dies entspricht nicht der Norm IEC 61496-1 und der Benutzer erhält eine entsprechende Meldung.**



**Abb. 45 – Muting-Timeout**

BCM-Konfiguration: Muting-Timeout		PWR	OSSD	EDM	ACM	LEVEL
10 min	LED 7 ON grün	●	○	○	○	○ ● ○
endlos	LED 7 OFF	●	○	○	○	○ ○ ● ○

**MERKE: Die Endlos-Timeout-Option entspricht nicht der Norm IEC 61496-1 und wird dem Benutzer deshalb gemeldet.**

**7.7.6 Partielles Muting**

Der Mutingtyp lässt sich konfigurieren: totales oder partielles Muting. Das partielle Muting kann sich als nützlich erweisen, wenn der Benutzer die Auswirkungen der Muting-Funktion ausschließlich auf die gewählten Bereiche begrenzen möchte. Jeder der Bereiche A-D umfasst ein Viertel der Länge des Lichtgitters. Bei einem Lichtgitter mit 60 cm Länge also 15 cm.

Muting Bereich	Bereich am Lichtgitter	LED								
		PWR	OSSD	EDM	ACM	LEVEL				
A		Led 2 AUS	●	●	●	●	●	●	●	●
A+B		Led 2 AN Grün	●	●	●	●	●	●	●	●
A+B+C		Led 2 AN Rot	●	●	●	●	●	●	●	●
A+B+C+D		Led 2 AUS	●	●	●	●	●	●	●	●
B		Led 2 AN Grün	●	●	●	●	●	●	●	●
C		Led 2 AN Rot	●	●	●	●	●	●	●	●
		Led 3 AN	●	●	●	●	●	●	●	●
		Led 3 AUS	●	●	●	●	●	●	●	●
		Led 3 AN Grün	●	●	●	●	●	●	●	●
		Led 3 AUS	●	●	●	●	●	●	●	●
		Led 3 AN Gelb	●	●	●	●	●	●	●	●
		Led 3 AN Gelb	●	●	●	●	●	●	●	●

**7.8 Override**

Die Override-Funktion bietet die Möglichkeit, die Sicherheitsfunktionen zu deaktivieren, wenn ein Restart der Maschine erforderlich ist, obwohl ein oder mehrere Strahlen des Lichtgitters ein Objekt im Schutzfeldbereich erfasst haben. Eine typische Anwendung ist z. B., wiederkehrende Blockierungen genauer zu untersuchen und die Ursache zu beheben. Dies können Arbeitsmaterialien sein, die sich zwischen Sender und Empfänger des Lichtgitters befinden und das Auslösen des Lichtgitters verursachen.

Die redundanten Eingänge des Override müssen an einen 24 V DC Schließerkontakt und an einen geerdeten Schließerkontakt angeschlossen werden.

Gemäß der Richtlinien ist das Lichtgitter mit zwei Override-Aktivierungseingängen ausgestattet: OVERRIDE1 und OVERRIDE2 (respektive, Pin 4 des 12-poligen M12 Steckers und Pin 9 des 12-poligen M12 Steckers des Empfängers).

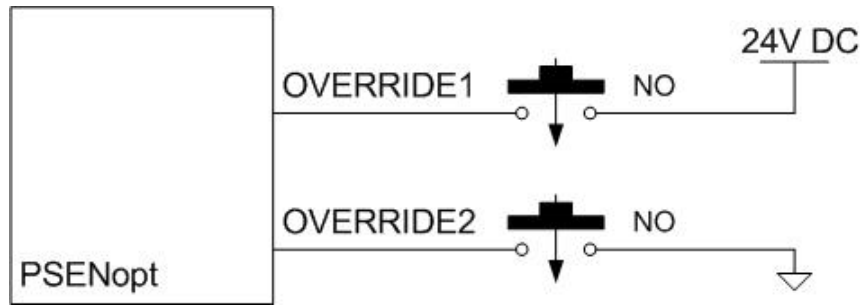
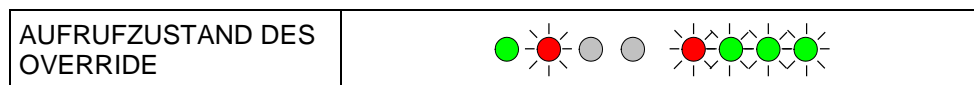


Abb. 46 – Override-Anschluss

Bedingung für das Override ist, dass sich das Lichtgitter im SICHERHEITSTATUS befindet und mindestens ein Sensor des Mutings erfasst wurde.

Bei Eintreten dieser Bedingung zeigt die Benutzeroberfläche „Aufrufzustand Override“ an und sowohl die rote LED der OSSDs als auch die LEDs der Ausrichtfunktion blinken.



Die Override-Anfrage wird folglich nur dann akzeptiert, wenn die Signale an den Eingängen OVERRIDE X den nachfolgend dargestellten Zeiten entsprechen.

Override-Funktion wird automatisch bei Vorliegen einer der folgenden Bedingungen beendet:

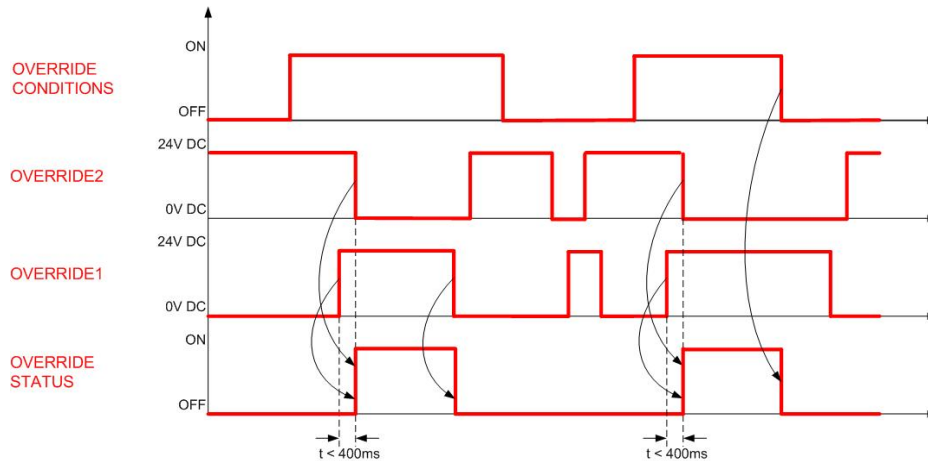
- Alle Muting-Sensoren sind deaktiviert (bei einer T-Muting-Konfiguration).
- Alle Muting-Sensoren sind deaktiviert und es werden keine Strahlen unterbrochen (bei einer L-Muting-Konfiguration).
- Das voreingestellte Zeitlimit ist abgelaufen.
- Die Anforderungen für die Aktivierung werden nicht mehr erfüllt (z.B. ein Override-Eingang ist deaktiviert).

**7.8.1 Override-Modus**

Die Aktivierung der Override-Eingänge ist möglich: Level oder Flanke.

Wie auf den folgenden Diagrammen dargestellt, werden in den externen Eingängen die zwei Aktivierungssequenzarten des Overrides erfasst:

- Aktivierung auf Level:** das Override bleibt aktiviert, bis beide Kontakte geschlossen sind und mindestens ein Muting-Sensor erfasst wurde.  
 OVERRIDE-STATUS: hierbei handelt es sich um ein Ausgangssignal, das den Benutzer darüber informiert, ob die Override-Eingänge aktiv sind und die Override-Bedingungen vorliegen.

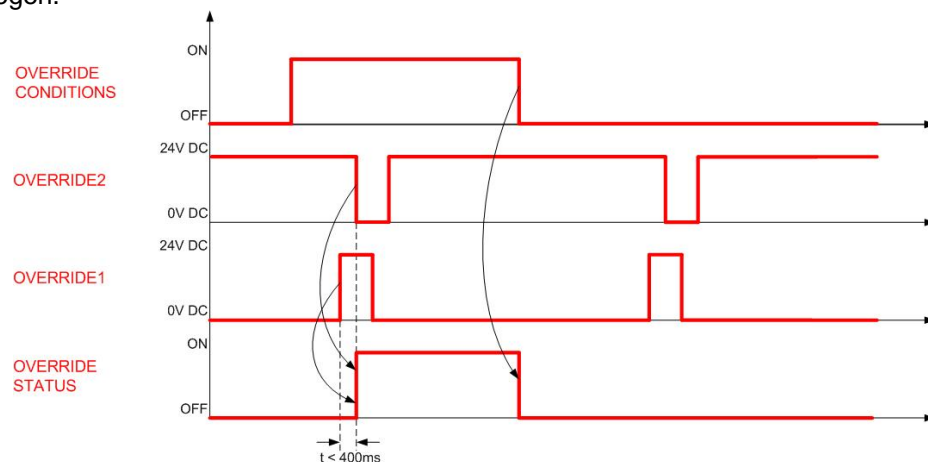


**Abb. 47 – Zeitschaltungen des Overrides (Aktivierung auf Level)**

- Aktivierung auf Flanke:** Override bleibt beim Schließen der Kontakte aktiviert, bis mindestens ein Muting-Sensor erfasst wurde. In diesem Fall bleibt der Override-Status auch dann erhalten, wenn die Kontakte des Override geöffnet werden. Die Vorrichtung wechselt den Override-Status bei Eintreten eines der folgenden Ereignisse:




  - die Muting-Sensoren sind deaktiviert (T-Muting) oder die Muting-Sensoren sind deaktiviert UND es werden keine Strahlen unterbrochen (L-Muting).
  - Ablauf der Timeout-Zeit.

OVERRIDE-STATUS: hierbei handelt es sich um ein Ausgangssignal, das den Benutzer darüber informiert, ob die Override-Eingänge aktiv sind und die Override-Bedingungen vorliegen.



**Abb. 48 – Zeitschaltungen des Overrides (Aktivierung auf Flanke)**



BCM-Konfiguration: Override-Modus		
		PWR OSSD EDM ACM 
Level	LED 8 ON grün	
Flanke	LED 8 OFF	

## 8 DIAGNOSE

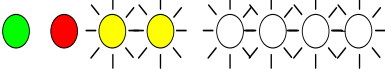

### 8.1 Status der LEDs

Auf der linken unteren Seite des Lichtgitters unterstützen 8 LEDs den Benutzer bei der Kontrolle und der Überprüfung des Zustands des Lichtgitters, im Ausrichtmodus, im normalen Betrieb und bei der Fehlersuche. Über die LEDs können Sie nachvollziehen, welche Konfiguration über die Schaltflächen eingestellt wurde.

**Empfängerseite (RX):**

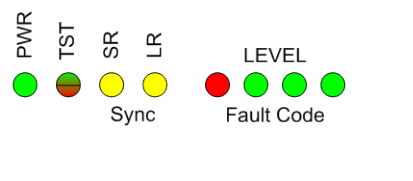








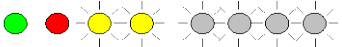
			Bedeutung LED ● Aus ● An Blink ○ Indifferent
Betriebsmodus Lichtgitter	Angabe	LED-Anzeige	Empfohlene Massnahme
Ausrichtung	Nicht ausgerichtet		
	Erster Synchronisierungsstrahl gekoppelt		
	Letzter Synchronisierungsstrahl gekoppelt		
	Mindestlevel des Signals		
	Höchstlevel des Signals		
Normaler Betriebsmodus nur manueller Restart	Interlock freie Strahlen		Der Benutzer kann die Einrichtung durch die Aktivierung des RESTARTs im normalen Betriebsmodus neu starten.
	Interlock unterbrochene Strahlen		Der Benutzer muss das Schutzfeld vor der Aktivierung des RESTARTs frei räumen.
Normaler Betriebsmodus	OSSD AN (maximales Ausrichten)		
	Level-Signal an Strahlen	    	
	EDM aktiv		

Normaler Betriebsmodus nur Muting	Muting Aktiv		Bei ungewolltem Ausschalten der OSSD und bei aktivem Muting die Partielle Muting-Konfiguration überprüfen.
	Override Aktiv		
	Zustand Override		Die Override-Schaltfläche aktivieren, um das Aufleuchten der OSSD zu überbrücken.
	Fehler Override-Zeiten		Die Aktivierungssequenz des Overrides überprüfen und wiederholen. Die Override-Anschlüsse prüfen.
	Fehler Leuchte		Die Leuchtenanschlüsse und das Vorhandensein eventueller Defekte der Leuchte prüfen.
Fehler-Information	Fehler OSSD		RESET aktivieren. Sollte das Problem bestehen bleiben, bitte mit dem Kundendienst von Pilz in Verbindung setzen.
	Fehler Mikroprozessor		RESET aktivieren. Sollte das Problem bestehen bleiben, bitte mit dem Kundendienst von Pilz in Verbindung setzen.
	Optikfehler		RESET aktivieren. Sollte das Problem bestehen bleiben, bitte mit dem Kundendienst von Pilz in Verbindung setzen.
	EDM-Fehler		RESET aktivieren. Die EDM Feedback Linie und die EDM Konfiguration überprüfen.
	Fehler Restart		Verdrahtung RESTART/RESET/ALIGN überprüfen.
	Kommunikationsfehler		RESET aktivieren. Die Kaskadierverbindung und die korrekte Installation der Abschlusskappe überprüfen.
	BCM Konfigurations-Fehler		Die Basis-Konfiguration erneut vornehmen. Sollte das Problem bestehen bleiben, bitte mit dem Kundendienst von Pilz in Verbindung setzen.

	Kritischer Fehler		Das Lichtgitter ein-/ausschalten. Sollte das Problem bestehen bleiben, bitte mit dem Kundendienst von Pilz in Verbindung setzen.
	Versorgungsfehler		Den Anschluss an die Stromversorgung überprüfen. Sollte das Problem bestehen bleiben, bitte mit dem Kundendienst in Verbindung setzen.

Ein kritischer Fehler lässt sich nicht über einen RESET beheben.  
 Das Lichtgitter muss ein- und ausgeschaltet werden. Sollte der Fehler bestehen bleiben, mit dem Kundendienst von Pilz in Verbindung setzen.

**Sender Seite (TX):**

				Bedeutung LED
Betriebsmodus	Angabe	LED-Anzeige		Empfohlene Massnahme
Normaler Betriebsmodus	Lichtstrahlen - reduzierte Reichweite			
	Lichtstrahlen - lange Reichweite			
	Test			Die Verdrahtung des TESTs überprüfen.
	Lichtstrahlen			
Fehler	Fehler Mikroprozessor			RESET aktivieren. Sollte das Problem bestehen bleiben, bitte mit dem Kundendienst von Pilz in Verbindung setzen.
	Optikfehler			RESET aktivieren. Sollte das Problem bestehen bleiben, bitte mit dem Kundendienst von Pilz in Verbindung setzen.
	BCM Konfigurationsfehler			Die Basis-Konfiguration erneut vornehmen. Sollte das Problem bestehen bleiben, bitte mit dem Kundendienst von Pilz in Verbindung setzen.
	Kommunikationsfehler			RESET aktivieren. Die Kaskadieverbindung und die korrekte Installation der Abschlusskappe überprüfen.
	Kritischer Fehler			Das Lichtgitter ein-/ausschalten. Sollte das Problem bestehen bleiben, bitte mit dem Kundendienst von Pilz in Verbindung setzen.

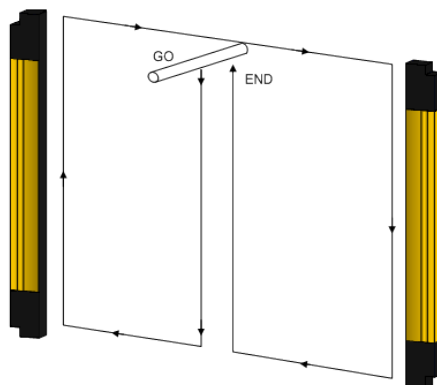
Ein kritischer Fehler lässt sich nicht über einen RESET beheben. Das Lichtgitter muss ein- und ausgeschaltet werden. Sollte der Fehler bestehen bleiben, mit dem Kundendienst von Pilz in Verbindung setzen.

## 9 REGELMÄSSIGE KONTROLLEN UND WARTUNG

### 9.1 Regelmäßige Kontrollen

Führen Sie einmal pro Tag folgende Prüfungen durch:

- Das Lichtgitter verweilt im sicheren Zustand (OSSDs aus).
  - Die Strahlen auf dem gesamten Schutzfeldbereich werden mit einem der Auflösung entsprechenden Testobjekt (Prüfstab) (TP-30), gemäß dem Schema in folgender Abbildung unterbrochen.



- Ist das Lichtgitter korrekt ausgerichtet?
  - Drücken Sie leicht auf die Flanke des Produkts in beide Richtungen. Die rote LED darf dabei nicht aufleuchten.
- Aktivieren Sie die TEST-Funktion auf der TX-Seite.
  - Die Ausgänge OSSD werden geöffnet (rote LED, OSSD auf der Seite RX, ON und Stopp der kontrollieren Maschine).
- Die Ansprechzeit auf den Status des Maschinen-STOPPS einschließlich der Ansprechzeit von Lichtgitter und Maschine liegt innerhalb der Grenzwerte, die für die Berechnung des Sicherheitsabstands definiert wurden (siehe Kapitel 2.2).
- Der Sicherheitsabstand zwischen den Gefahrenbereichen und dem Lichtgitter entspricht den Angaben im Kapitel 2.2.
- Der Zugang und Aufenthalt von Personen zwischen Lichtgitter und gefährbringenden Maschinenteilen wird verhindert.
- Ein Zugang zu den Gefahrenbereichen der Maschine ist von keiner ungeschützten Seite her möglich.
- Um zu gewährleisten, dass das Lichtgitter mindestens 10-15 Minuten im NORMALEN FUNKTIONSMODUS und nach der Positionierung des spezifischen Testobjektes im Schutzfeld über die gleiche Zeitspanne im SICHEREM ZUSTAND verweilt, dürfen keine Störungen durch externe Lichtquellen erfolgen.
- Die Übereinstimmung aller Zusatzfunktionen überprüfen, indem man sie mehrmals in den verschiedenen Betriebsbedingungen aktiviert.

### 9.2 Wartung

Die Sicherheitslichtgitter der PSEN op2H-A Baureihe erfordern keinerlei besondere Wartung.

Um zu verhindern, dass sich die Reichweite verringert, die vorderen optischen Schutzflächen regelmäßig reinigen.

In Wasser angefeuchtete Baumwollappen verwenden. Keinen übermäßigen Druck auf die Flächen ausüben, damit diese nicht matt werden.

Zum Reinigen der Kunststoffflächen oder der lackierten Teile des Lichtvorhangs dürfen folgende Mittel **nicht** verwendet werden:

- Alkohol und Lösungsmittel;
- Wolltücher oder synthetische Stoffe;
- Papier oder anderes reibendes Material.

## 10 TECHNISCHE DATEN

Elektrische Daten	
Betriebsspannung:	24 V DC $\pm$ 20%
Stromaufnahme der Einheit (TX):	max. 3 W
Stromaufnahme der Einheit (RX):	5 W max (ohne Last)
Ausgänge:	2 PNP
- Kurzschlussfestigkeit:	1,4 A max
- Ausgangsstrom:	0,5 A max. an jedem Ausgang
- Ausgangsspannung – Status ON:	Betriebsspannung – 1 V min
- Ausgangsspannung – Status OFF:	0,2 V max.
- Kapazitive Last:	2,2 $\mu$ F bei 24 V DC max
Ansprechzeiten:	Siehe nachstehende Tabelle
Resetzeit:	100 ms
Resetzeit bei Sync-Unterbrechung:	2 Sek.
Schutzfeldhöhe:	300..1800 mm
Sicherheitskategorie:	Typ 2 (Bez. EN 61496-1) SIL 1 (Bez. EN 61508) SIL 1 (Bez. EN 62061) PL c und Kat. 2 (Bez. EN ISO 13849-1 2008) PFHd [1/h] = 1,04E-08 MTTFd [Jahre] = 273
Hilfsfunktionen:	Test; manueller/automatischer Restart; EDM; Reset; Muting;
Schutzklasse:	Klasse III (siehe Kapitel 4.1.)
Strom für externe Lampe:	20 mA min.; 300 mA max.
Anschlüsse:	- M12 12-polig + M12 5-polig für Empfänger- einheit (Muting-Modelle) - M12 5-polig für Sendeeinheit (für beide Modelle)
Kabellänge (für Versorgung):	50 m max.
Optische Daten	
Senderlicht ( $\lambda$ ):	Infrarot, LED (950 nm)
Auflösung:	30 mm
Reichweite:	0,2...20 m für 30 mm
Umgebungshelligkeit:	IEC-61496-2
Umweltdaten und mechanische Daten	
Betriebstemperatur:	0...+ 50 °C
Lagertemperatur:	- 25...+ 70 °C
Temperaturklasse:	T6
Luftfeuchtigkeit:	15...95 % (kondensfrei)
Schutzart:	IP 65 (EN 60529)
Vibration:	- Amplitude 0,35 mm, - Frequenz 10 ... 55 Hz - 20 Sweep pro Achse, - 1 Oktave/min. (EN 60068-2-6)
max. Beschleunigung:	10 g (EN 60068-2-29)
Gehäusematerial:	lackiertes Aluminium (gelb RAL 1003)
Frontflächenmaterial:	PMMA
Verschlusskappenmaterial:	PBT Valox 508 (RAL 7021)
Material der Abdeckungen:	PC LEXAN
Gewicht:	1,35 kg pro laufenden Meter pro einzelner Einheit

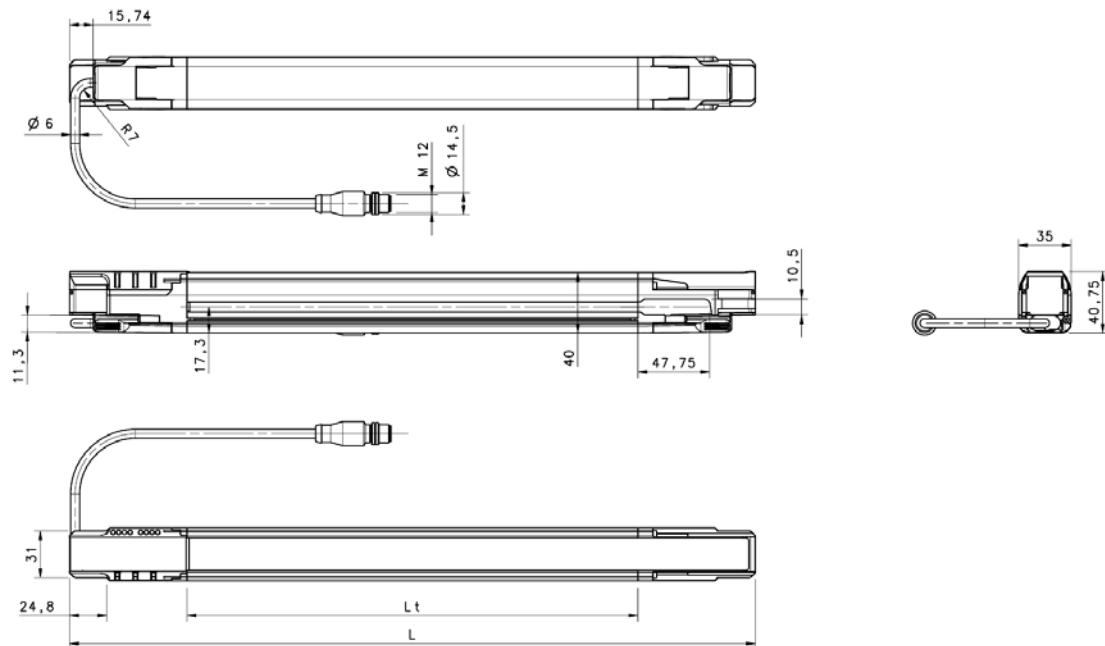
## 11 VERZEICHNIS DER VERFÜGBAREN MODELLE

	Schutzfeld- höhe	Anzahl der Strahlen	Ansprech- zeit	Auflösung	Testrate Rt <sup>1)</sup>	Anforderungs- rate Rd <sup>1)</sup>
Modell	mm		ms	mm	1/s	1/min
PSEN op2H-A-30-030/1	300	16	13	30	77	46
PSEN op2H-A-30-045/1	450	24	14	30	71	43
PSEN op2H-A-30-060/1	600	32	15	30	67	40
PSEN op2H-A-30-075/1	750	40	16	30	63	38
PSEN op2H-A-30-090/1	900	48	17	30	59	35
PSEN op2H-A-30-105/1	1050	56	18	30	56	33
PSEN op2H-A-30-120/1	1200	64	19	30	53	32
PSEN op2H-A-30-135/1	1350	72	19	30	53	32
PSEN op2H-A-30-150/1	1500	80	20	30	50	30
PSEN op2H-A-30-165/1	1650	88	21	30	48	29
PSEN op2H-A-30-180/1	1800	96	22	30	45	27

<sup>1)</sup>:Für EN ISO 13849-1:2008 Kategorie 2 gilt: Anforderungsrate muss  $\leq 1/100$  der Testrate sein.



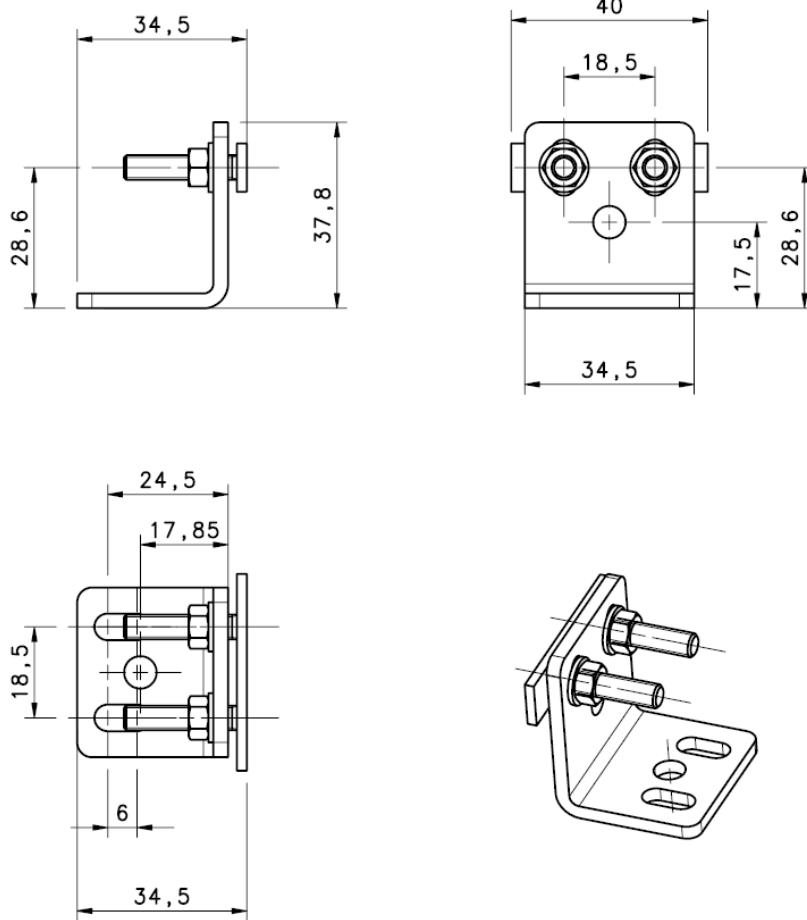
## 12 ABMESSUNGEN



Modell	L <sub>t</sub> (mm)	L (mm)
PSEN op2H-A-30-030/1	150	306,3
PSEN op2H-A-30-045/1	300	456,3
PSEN op2H-A-30-060/1	450	606,3
PSEN op2H-A-30-075/1	600	756,3
PSEN op2H-A-30-090/1	750	906,3
PSEN op2H-A-30-105/1	900	1056,3
PSEN op2H-A-30-120/1	1050	1206,3
PSEN op2H-A-30-135/1	1200	1356,3
PSEN op2H-A-30-150/1	1350	1506,3
PSEN op2H-A-30-165/1	1500	1656,3
PSEN op2H-A-30-180/1	1650	1806,3

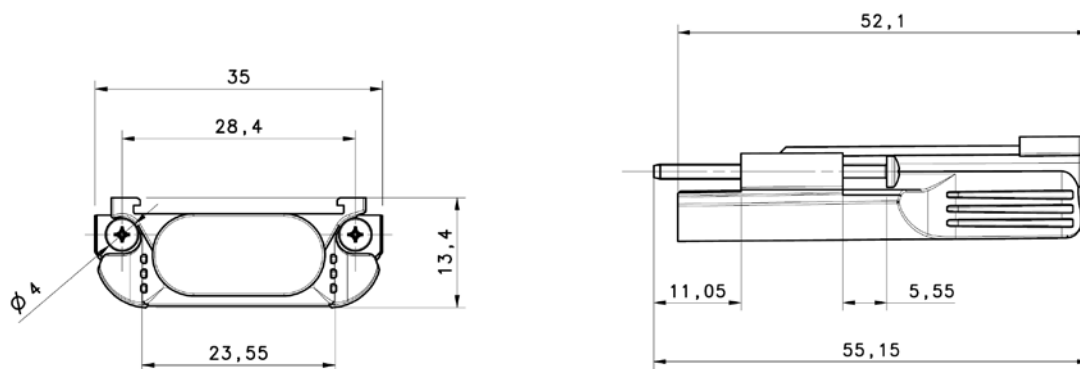
## 13 AUSSTATTUNG

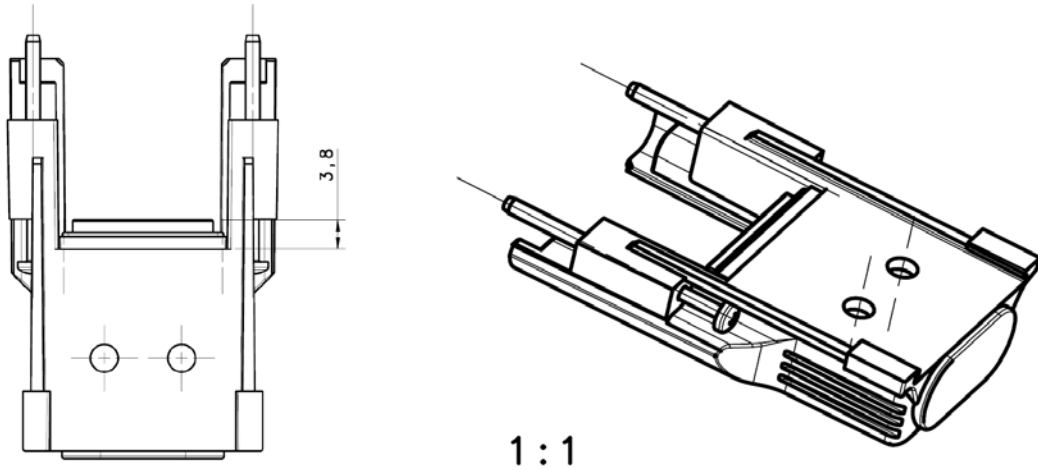
### Befestigungswinkel



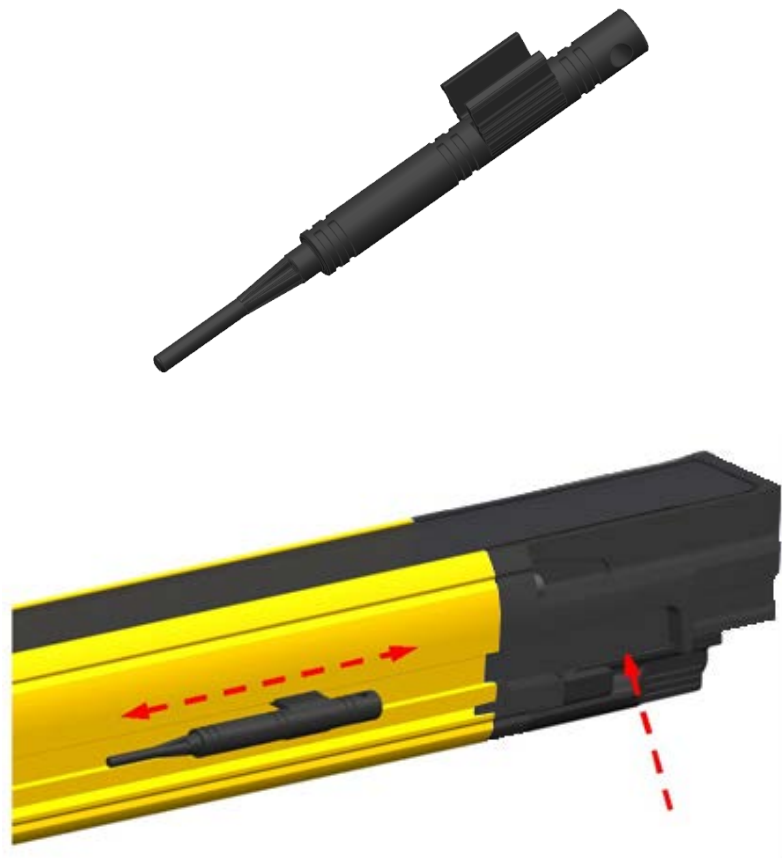
### Endkappe

(ist fest am Lichtgitter angebracht)





### Werkzeug für BCM-Konfiguration

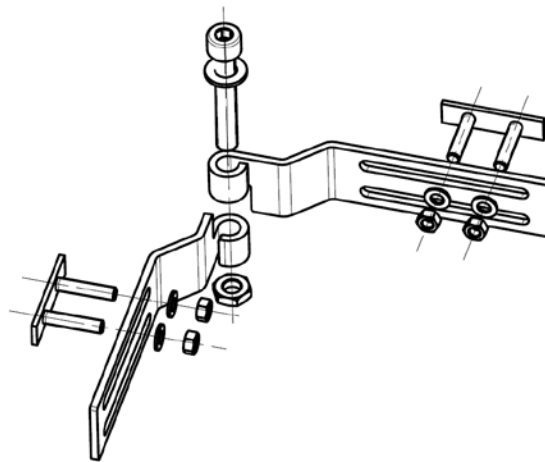
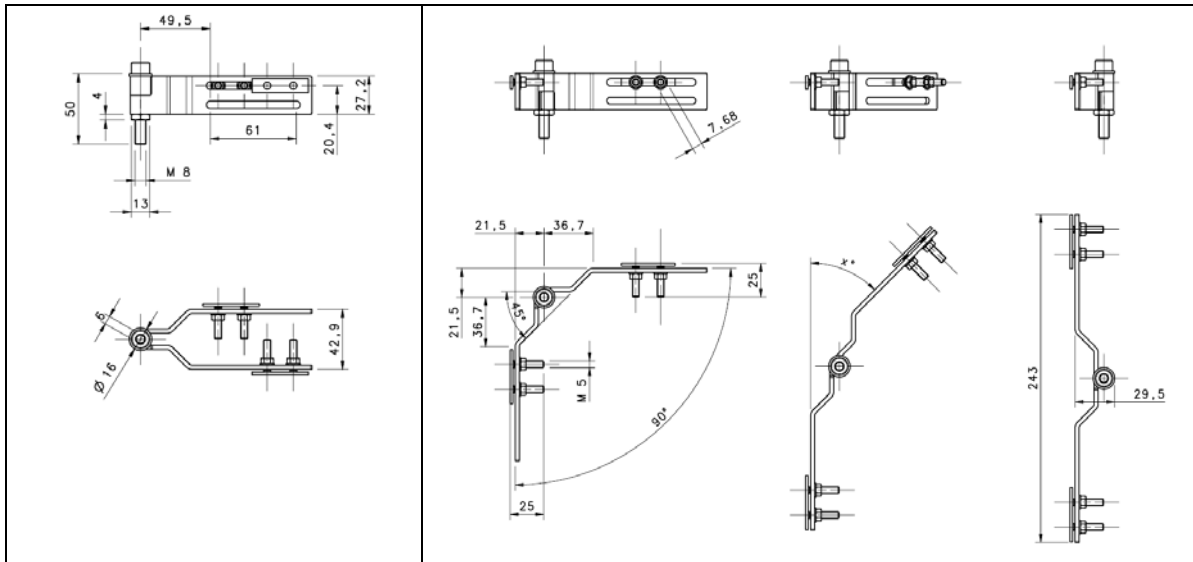


Das Werkzeug für die BCM-Konfiguration kann, wenn nicht verwendet, in die Nut des Profils bzw. in den oberen Teil des Lichtgitters eingefügt werden.

# 14 ZUBEHÖR

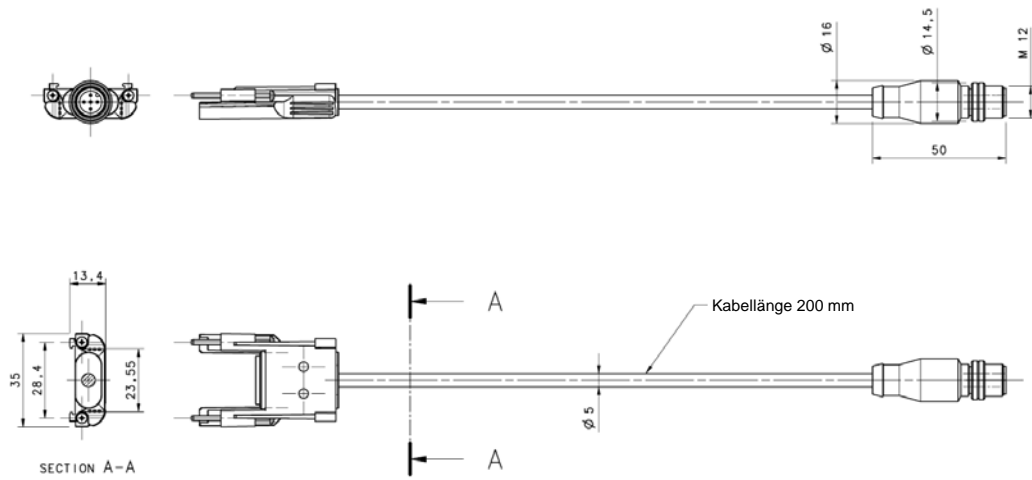
## 14.1 Drehender Montagewinkel

Beschreibung	Bestellnummer
PSEN op cascading bracket	631 061

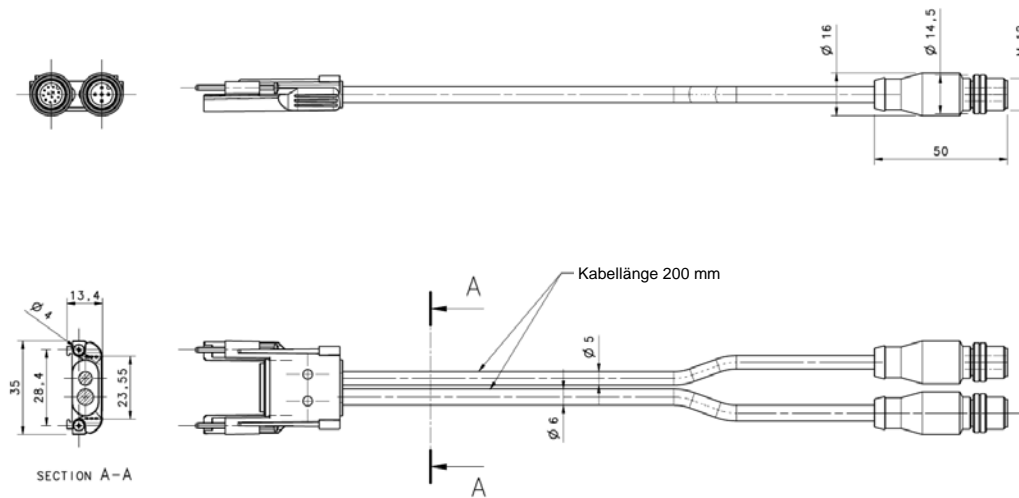


### 14.2 Anschlusskabel

Beschreibung	Bestellnummer
PSEN op pigtail emitter	631 055



Beschreibung	Bestellnummer
PSEN op pigtail receiver m	631 057



### 14.3 Anschlusskabel axial, ungeschirmt

Beschreibung	Länge (m)	Pole	Bestellnummer
PSEN op cable axial M12 4-pole 3 m	3	4	630 300
PSEN op cable axial M12 4-pole 5 m	5	4	630 301
PSEN op cable axial M12 4-pole 10 m	10	4	630 302
PSEN op cable axial M12 4-pole 30 m	30	4	630 296
PSEN op cable axial M12 4-pole 50 m	50	4	630 362
PSEN op cable axial M12 5-pole 3 m	3	5	630 310
PSEN op cable axial M12 5-pole 5 m	5	5	630 311
PSEN op cable axial M12 5-pole 10 m	10	5	630 312
PSEN op cable axial M12 5-pole 20 m	20	5	630 298
PSEN op cable axial M12 5-pole 30 m	30	5	630 297
PSEN op cable axial M12 5-pole 50 m	50	5	630 364
PSEN op cable axial M12 12-pole 3 m	3	12	631 080
PSEN op cable axial M12 12-pole 5 m	5	12	631 081
PSEN op cable axial M12 12-pole 10 m	10	12	631 082
PSEN op cable axial M12 12-pole 20 m	20	12	631 083
PSEN op cable axial M12 12-pole 30 m	30	12	631 084
PSEN op cable axial M12 12-pole 50 m	50	12	631 085

### EG-Konformitätserklärung

Diese(s) Produkt(e) erfüllen die Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen des europäischen Parlaments und des Rates. Die vollständige EG-Konformitätserklärung finden Sie im Internet unter [www.pilz.com/downloads](http://www.pilz.com/downloads).

Bevollmächtigter: Norbert Fröhlich, Pilz GmbH & Co. KG, Felix-Wankel-Str. 2, 73760 Ostfildern, Deutschland