

**TLVT**

Strahl-Ausblendung **ILVT**

kaskadierbar **TLVTK**

Strahl-Ausblendung / kaskadierbar **ILVTK**

Betriebsanleitung

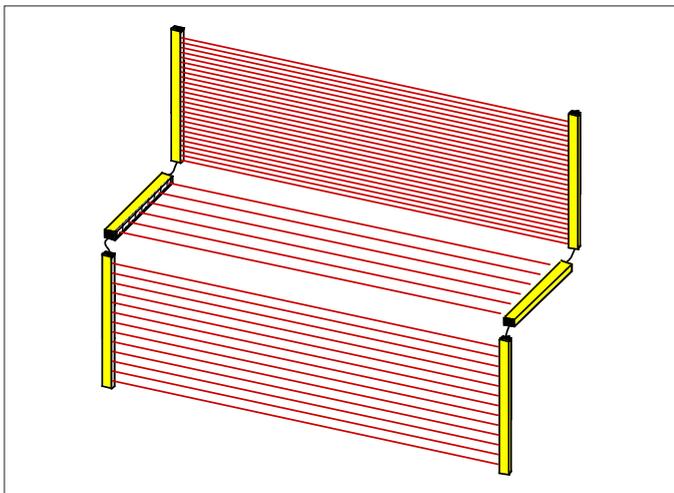
**Original**



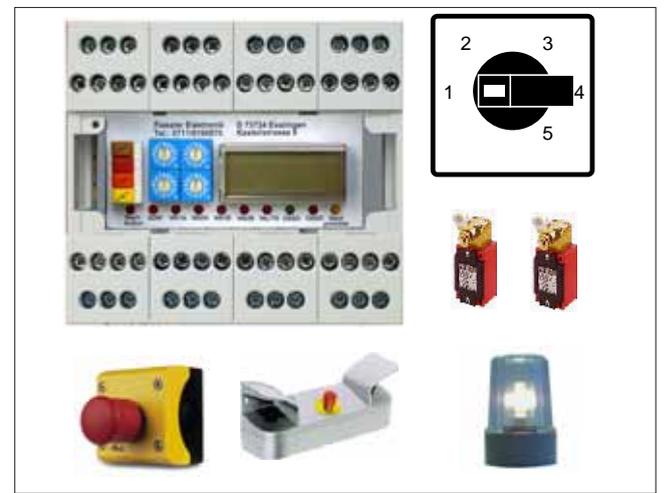
TLVT



ILVT (mit Ausblendfunktionen)



TLVTK / ILVTK (Kaskadierung von Lichtgittern)



Muting, Taktbetrieb, Notaus ... mit optionalem Sicherheitsschaltgerät

**INHALT:**

**Sicherheitshinweise** 

**Anwendungshinweise**

**Montage**

**Elektrischer Anschluß**

**Inbetriebnahme**

**Technische Daten**

**Zubehör**

BA\_TLVT\_ILVT Dok. Nr.: 1132 Stand 23.4.2013 RK

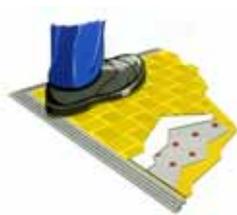


Seit über 50 Jahren

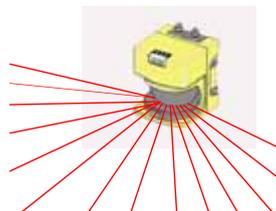
sind wir Spezialisten auf dem Gebiet der Opto-Elektronik.

Unsere Erfahrungen sind Ihr Gewinn.

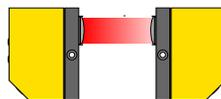
Nennen Sie uns Ihre Probleme, wir beraten Sie gerne.



Trittmatten



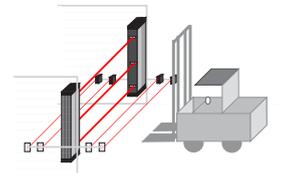
Laserscanner



Einstrahl-Sicherheitslichtschranken mit großer Reichweite (bis 150 m)



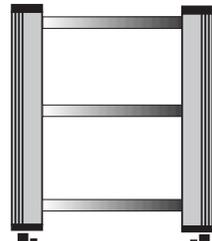
Abkantpressenabsicherung AKAS®



Unterscheidung zwischen Mensch und Maschine durch Muting-Funktion



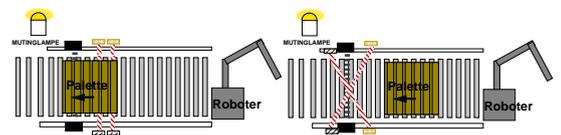
2- Strahl Lichtgitter bis zu 60 m Reichweite



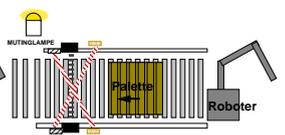
3- und Mehrstrahllichtgitter bis zu 60 m Reichweite



2- Strahl Lichtgitter mit Sender/Empfänger Einheit und Umlenkspiegel bis zu 10 m Reichweite



Ausgangsmuting Unterscheidung zwischen Mensch und Material



Kreuzmuting Unterscheidung zwischen Mensch und Material/Maschine

**Fiessler Elektronik GmbH&Co.KG**  
Kastellstr. 9  
D-73734 Esslingen

Telefon: ++49(0)711-91 96 97-0  
Fax: ++49(0)711-91 96 97-50  
Email: [info@fiessler.de](mailto:info@fiessler.de)  
Internet: [www.fiessler.de](http://www.fiessler.de)

Vertretungen in allen wichtigen Staaten



Wir investieren auch in Umweltschutz

Kapitel	Inhalt	Seite
<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise</b> 	5
1.1	Voraussetzungen für die Verwendung von Sicherheits-Lichtvorhängen	5
<b>2</b>	<b>Begriffserklärungen</b>	6
<b>3</b>	<b>Systembeschreibung und Technische Daten</b>	8
3.1	Merkmale	8
3.2	Einsatzbereiche	8
3.3	Aufbau und Funktion	9
3.4	Übersichtstabelle: <b>Schutzfeldhöhe, Baulängen, Reichweiten, Auflösung, Strahlabstand und Strahlenzahl</b>	9
3.5	LED-Anzeigen (allgemein)	10
3.6	Betriebsartenschalter (Wiederanlaufsperr, Schützkontrolle, Ausgänge gleichschaltend / antivalent)	10
3.7	Technische Daten	11
3.8	Maßzeichnungen (Lichtvorhang und Standard-Befestigungslaschen)	12
<b>4</b>	<b>Montage</b>	13
4.1	Reaktionszeiten TLVT, ILVT, kaskadierte Systeme und optionale Sicherheitsschaltgeräte	13
4.2	Sicherheitsabstand zur Gefahrenstelle	14
4.2.1	- vertikale Gefahrenstellenabsicherung ( $\leq 40$ mm Auflösung)	14
4.2.2	- horizontale Gefahrenbereichsabsicherung	15
4.2.3	- vertikale Gefahrenstellenabsicherung mit Lichtgittern ( $> 40$ mm Auflösung und Einzelstrahlen)	16
4.3	Anbaubedingungen	17
4.3.1	- Montage ohne zusätzliche Abschirmung	17
4.3.2	- Schutz gegen Untergreifen und Übergreifen	17
4.3.3	- Schutz gegen Hintertreten durch Kaskadieren oder zusätzliche Abschirmung	17
4.3.4	- Abstand zu spiegelnden Flächen	18
4.3.5	- Anordnen von zwei benachbarten Sicherheits-Lichtvorhängen	18
4.4	Befestigung und Justage	19
4.4.1	Justagehinweise mit Standardlaschen / Isolierte Befestigung bei EMV-Störungen	19
4.4.2	Option: Winkellaschen (mit Maßzeichnung)	20
4.4.3	Option: Schwingmetalllaschen	21
4.4.4	Option: Mehrseitige Absicherung über Umlenkspiegel (mit Maßzeichnung)	21
4.4.5	Option: Montage-Säulen / Rammschutz (mit Maßzeichnung)	23
<b>5</b>	<b>Elektrischer Anschluß TLVT / ILVT</b>	25
5.1	Integrierter Anschlußstecker	25
5.2	Elektrische Anschlußdaten	25
5.3	Anschlüsse	25
5.4	Anschlußbeispiele -ohne optionale Sicherheitsschaltgeräte	26
5.4.1	Betriebsart mit Wiederanlaufsperr/ mit Schutzkontrolle	26
5.4.2	Betriebsart ohne Wiederanlaufsperr/ ohne Schutzkontrolle	26
5.4.3	Ansteuerung SPS	26
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	27
6.1	Inbetriebnahme	27
6.2	Justagehinweise / LED-Anzeigen	27
6.3	Fehlersuche / LED-Anzeigen	28

**Kap. 7 bis 11**

--->>

**Kapitel Inhalt**

**Seite**

<b>7</b>	<b>ILVT-Ausblendfunktionen (Blanking)</b>	29
7.1	zusätzliche Sicherheitshinweise	29
7.2	Typische Anwendungen der jeweiligen Ausblendarten	30
7.3	Wichtige Hinweise und Auflösungen der jeweiligen Ausblendarten	31
7.4	Programmiergeräte zum Einlernen der Ausblendfunktionen	32
7.5	Bis zu 5 Ausblendarten speichern über Wahlschalter wieder abrufen	32
<b>8</b>	<b>Kaskadierung von Lichtvorhängen ...LVTK</b>	33
8.1	zusätzliche Sicherheitshinweise für kaskadierte Lichtgitter	33
8.2	Anwendungsbeispiele	33
8.3	Verwendbare und kombinierbare Systeme (Typ 4 und Typ 2 )	34
8.4	Bestellbezeichnungen	34
8.5	Reaktionszeiten (Beispiele)	35
8.6	Sicherheitsabstand (Beispiel)	35
8.7	Montage	36
8.8	Anschluß	36
8.8.1	Anschlußbeispiel 1	36
8.8.2	Anschlußbeispiel 2	37
8.9	Inbetriebnahme	38
8.10	Inbetriebnahme/ Schutzfeldzustände und LED- Anzeigen	39
<b>9</b>	<b>Zusatzfunktionen mit Sicherheitsschaltgeräten</b>	40
<b>10</b>	<b>Zubehör und Ersatzteile</b>	41
<b>11</b>	<b>Notizen</b>	42
<b>12</b>	<b>Service / Wartung / Gewährleistung</b>	43
<b>13</b>	<b>Weitere Sicherheitsprodukte</b>	44



Alle Sicherheitshinweise sind mit diesem Symbol gekennzeichnet und müssen besonders beachtet werden!



**Typ 2-Schutzeinrichtungen** dürfen nur eingesetzt werden, wenn die maschinenspezifische C-Norm dies ausdrücklich zulässt oder die Risikobewertung gemäß EN 1050 bzw. EN 951-1, Bild C1 und E1, eine geringe (II) bis mittlere Risikostufe (III) ergibt.



Eine sichere Funktion der gesamten Anlage ist nur bei Beachtung dieser Betriebsanleitung und der entsprechenden Unfall-Verhütungsvorschriften gewährleistet. Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil des Lichtvorhanges und muß am Montageort des Lichtvorhanges aufbewahrt werden.

Alle Angaben dieser Betriebsanleitung müssen unbedingt beachtet werden. Diese Betriebsanleitung vermittelt dem Anwender wichtige Kenntnisse über die sachgerechte Anwendung der Sicherheits-Lichtvorhänge TLVT/ ILVT.

Bei der Verwendung von Sicherheits-Lichtvorhängen müssen die jeweils gültigen Normen und Richtlinien beachtet werden! (Die örtlichen Behörden oder Berufsgenossenschaften geben darüber Auskünfte) Sonstige einschlägige Bestimmungen und Vorschriften der Berufsgenossenschaften sind ebenfalls einzuhalten.

**Qualifiziertes Personal** Die Montage, Inbetriebnahme und Wartung darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

**Gefahrenhinweise** Beim Betreiben einer Maschine mit Sicherheits-Lichtvorhängen TLVT/ ILVT... muß sichergestellt werden, daß sich vor Inbetriebnahme niemand innerhalb eines Gefahrenbereiches aufhält. An der Maschine ist ein entsprechender Gefahrenhinweis anzubringen.

Lichtvorhänge schützen nicht vor fliegenden Gegenständen, die durch die Funktion der Maschine entstehen.

Bei Verwendung der TLVT/ ILVT mit einem externen Schaltgerät oder anderen Nachfolgesteuern muß durch betriebliche oder organisatorische Maßnahmen dafür gesorgt werden, daß mindestens 1 mal pro 24 Stunden eine Abschaltung durch Eingriff oder Testung erfolgt um eventuelle Fehler in den Schaltgeräten aufzudecken und einer Fehlerhäufung vorzubeugen.

**Achtung, tägliche Prüfung** (spätestens nach 24 Stunden):

Mit dem Prüfstab\* ist der Lichtvorhang auf der Senderseite von Anfang bis Ende des Schutzfeldes so zu unterbrechen, daß das Lichtfeld nur von diesem Teil abgedeckt wird. Die grüne LED (bzw die gelbe LED bei Betriebsart mit Wiederanlaufsperr) darf zwischen Anfang und Ende nicht aufleuchten.

\* Der Prüfstabdurchmesser muß der auf dem Typenschild am Empfänger angegebenen Detektionsvermögen entsprechen.

Bei Verwendung der ILVT-Ausblendfunktionen müssen unbedingt die **zusätzlichen Sicherheitshinweise** und alle weiteren Angaben im Kap. 7 beachtet werden.

Bei Verwendung von **kaskadierten Lichtgittern** müssen unbedingt die **zusätzlichen Sicherheitshinweise** und alle weiteren Angaben im Kap. 8 beachtet werden.

### 1.1 Voraussetzungen für die Verwendung von Sicherheits-Lichtvorhängen:

- Der **Sicherheitsabstand** zwischen Schutzfeld und der Gefahrenstelle muß so groß sein, daß beim Eindringen in das Schutzfeld die Gefahrenstellen nicht erreicht werden können, bevor die gefahrbringende Bewegung unterbrochen oder beendet ist.
- Der **Zugang zur Gefahrstelle** darf nur durch das Schutzfeld möglich sein. (Unter-, Über- bzw. Umgreifen darf nicht möglich sein.)
- Das **Durchschreiten des Lichtvorhanges** darf nur möglich sein, wenn bei Unterbrechung des Lichtvorhanges die **Wiederanlaufsperr** aktiviert wird. Ein neuer Befehl zur Auslösung der nächsten gefährlichen Maschinenbewegung darf nur durch einen Zustimmungstaster erfolgen. Dieser Starttaster darf aus dem Gefahrenbereich heraus nicht betätigt werden können und muß sich an einer Stelle befinden, von der der begehbare Bereich ungehindert eingesehen werden kann.
- Der gefahrbringende Zustand einer Maschine muß durch die Sensorfunktion beendet werden können.
- Die unbeabsichtigte Wiederholung einer gefährlichen Bewegung muß mit der nötigen Sicherheit verhindert werden.
- Die **Sicherheitskategorie** (Typ 2) des Unfallschutzlichtvorhanges sollte mindestens der Sicherheitskategorie der Maschinensteuerung entsprechen.
- **Abnahme:**  
Die Abnahme des Anbaus und die Prüfungen sollten durch eine Person durchgeführt werden, die kompetent ist und alle Informationen besitzt, die von den Lieferanten der Maschine und der BWS zur Verfügung gestellt werden.
- **Jährliche Prüfung:**  
Der Betreiber sollte sicherstellen, daß eine kompetente Person bestimmt wird, die den Lichtvorhang und dessen Einbindung in die Maschine jährlich überprüft. Diese Person kann u.a. ein Mitarbeiter vom Lichtvorhanghersteller oder auch vom Betreiber sein.

**Wartungshinweise:** Das System TLVT/ ILVT ... ist konstruktionsbedingt wartungsfrei. (Dies entbindet jedoch nicht von der vorgeschriebenen, **jährlichen Prüfung nach EN 61496, ZH 1/281 bzw. ZH 1/597.**) Die Firma Fissler Elektronik führt auf Kundenwunsch die **Erstabnahme** und die jährliche Prüfung durch. Zusätzlich werden Kundenschulungsseminare für die Durchführung der jährlichen Prüfung in regelmäßigen Abständen durchgeführt.

Lediglich die Schutzscheiben vor Sender und Empfänger sollten regelmäßig mit einem lösungsmittelfreien Reiniger gesäubert werden. Lösungsmittel können die Plexiglasscheiben bei Sender und Empfänger beschädigen. **Optional sind Lichtvorhänge mit Silikatglas lieferbar.**

**Anlaufsperr**

Nach Inbetriebnahme bzw. nach einer Netzunterbrechung wird durch die Anlaufsperr eine "Freigabe" blockiert. Eine Freigabe der Schaltausgänge ist erst durch Betätigung des Starttasters möglich.

**Ansprechzeit**

Die Zeit vom Eindringen in das Schutzfeld bis zum Abschaltvorgang.

**Ausblendung (Blanking)**

Bei Ausblendung werden Teile eines Schutzfeldes unwirksam gemacht, damit z.B. Teile der Werkstücke oder Maschinenteile in das Schutzfeld hineinragen können, ohne die Funktion der Maschine zu beeinträchtigen. (siehe auch Kapitel 7 ILVT)

**Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS)**

Die Sicherheits-Lichtvorhänge TLVT/ ILVT ... sind berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS). BWS zeichnen sich dadurch aus, da beim Eindringen in das durch Sender- und Empfänger erzeugte **Schutzfeld** eine gefahrbringende Bewegung unterbrochen oder verhindert wird.

**Betriebsart Eintakt (Zweitakt)**

Die Maschine führt nach einmaligem (zweimaligem) Eingreifen automatisch einen Arbeitsgang aus und wartet anschlieend wieder max. 30 Sekunden lang auf ein einmaliges (zweimaliges) Eingreifen. Ist die Zeitdauer groer 30 Sekunden, wird die Wiederanlaufsperr aktiv.

**Einbaureichweite** (Bild 6/1)

Minimal bzw. maximal zulässiger Abstand zwischen Sender und Empfänger. Die zulässige Einbaureichweite ist auf dem TLVT/ ILVT -Empfänger angegeben.

**Hindernisgroe** (Bild 6/1)

Die Hindernisgroe gibt an, bei welchem minimalem Hindernisdurchmesser eine sichere Unterbrechung der gefährlichen Bewegung durch den Sicherheits-Lichtvorhang ... erfolgt.

Folgende Hindernisgroen ergeben sich aus dem Strahlabstand für die Sicherheits-Lichtvorhänge TLVT/ ILVT ...:

min./max. Einbaureichweite	0,3 m / 7 m	0,3 m / 24 m
min. Hindernisgroe	14 mm	30 mm
min./max. Schutzfeldhoe	100 mm / 1900 mm	100 mm / 3000 mm

Tabelle 6/1a Einbaureichweite , Hindernisgroe, Schutzfeldhoe

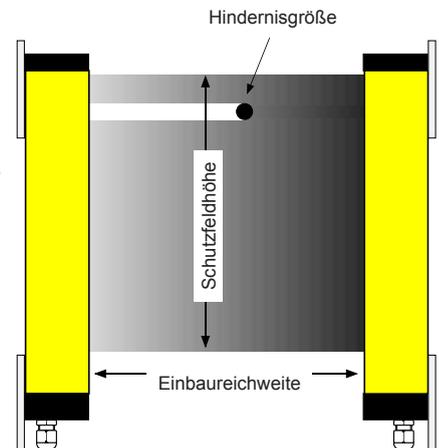


Bild 6/1 Einbaureichweite , Hindernisgroe, Schutzfeldhoe

**Muting**

Kurzzeitige sichere Überbrückung der Unfallschutz-Lichtvorhänge TLVT/ ILVT während einer Materialbewegung, z.B. in und aus einer Fertigungszelle oder bei einem Hochregallager. Dabei wird zwischen Mensch und Materialflu sicher unterschieden.

**Nachlaufweg** (Bild 6/2)

Der Weg der gefahrbringenden Bewegung der nach dem Abschalten noch zurückgelegt wird. (z.B. Weg eines Stosels, Weg eines Punktes auf einer Walzenoberfläche).

**Nachlaufzeit**

Zeitliche Dauer des Nachlaufes.

**Schutzfeldhoe** (Bild 6/1)

Hoe des Schutzfeldes, das durch Sender- und Empfänger erzeugt wird.

**Schutzbetrieb**

Bei Unterbrechung des Schutzfeldes werden die Schaltausgänge gesperrt, nach Wiederfreigabe des Schutzfeldes erfolgt selbstständig die Freigabe der Schaltausgänge.

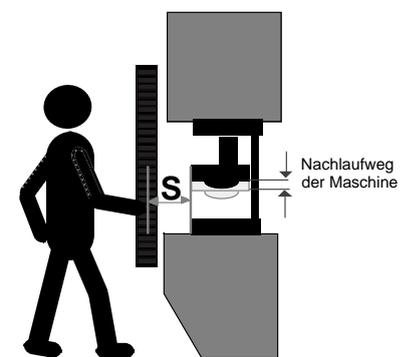


Bild 6/2 Sicherheitsabstand u. Nachlaufweg

**Selbstüberwachung**

Die selbstständige Reaktion der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung bei einer internen Störung.

**Sicherheitsabstand** (Bild 6/2)

Der für den Schutz vor Verletzungen erforderliche Mindestabstand zwischen Sicherheits-Lichtvorhang und der nächstgelegenen Gefahrenstelle. Zur Ermittlung des minimalen Sicherheitsabstandes müssen die Formeln aus der Norm EN 999 / ISO 13855, den maschinenspezifischen C-Normen oder den noch gültigen ZH -Richtlinien hinzugezogen werden.

**Sicherheitskategorie 2**

Die Sicherheits-Lichtvorhänge TLVT / ILVT... gehören der Sicherheitskategorie 2, gemäß EN 954-1 und IEC 61496 bzw. EN 61496 an.

**Anwenderfreundliche Selbsttestung:** Die herkömmlichen Typ 2 Sicherheits-Lichtvorhängen erforderten einen externen zyklischen Systemtest. Dies ist bei den TLVT / ILVT-Lichtvorhängen nicht mehr nötig, da eine ständige interne Selbsttestung aktiv ist.

**Sicherheitskategorie 4**

Die Sicherheits-Lichtvorhänge ULVT/ BLVT... gehören der Sicherheitskategorie 4, gemäß EN 954-1 und IEC 61496 bzw. EN 61496 an.

Geräte der Sicherheitskategorie 4 sind selbstüberwachende berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS-S) und stellen die höchste Sicherheitsklasse unter den berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen dar.

**Strahlabstand**

Der Abstand zwischen den einzelnen Linsenmitten wird bei den Sicherheits-Lichtvorhängen TLVT/ ILVT ... als Strahlabstand bezeichnet. Die Sicherheits-Lichtvorhänge TLVT/ ILVT... werden mit einem Linsen-Raster von 7,5 mm und 14 mm geliefert.

**Ventil- oder Schützkontrolle**

Vor jeder Freigabe der Schaltausgänge überprüft die Schützkontrolle, ob die angeschlossenen Schaltglieder (Relais, Schütze oder Ventile) abgefallen sind. Nur wenn dies zutrifft, ist eine erneute Freigabe der Schaltausgänge möglich. Ein gefährlicher Ausfall der Abschaltglieder (Relais, Schütze oder Ventile) der gefahrbringenden Bewegung wird dadurch verhindert.

**Wiederanlaufsperr**

Die Wiederanlaufsperr verhindert die automatische Freigabe der Schaltausgänge nach Unterbrechen und Wiederfreigabe des Schutzfeldes (z.B. bei Durchschreiten des Schutzfeldes).

**3.1 Merkmale** Die Sicherheitslichtvorhänge TLVT / ILVT zeichnen sich aus durch:

- **Sicherheitskategorie 2**, Kat. 2 gemäß EN ISO 13849-1:2008 und IEC 61496 bzw. EN 61496 PL c (EN ISO 13849-1:2008) SIL2 (EN 62061:2005)
- **Anwenderfreundliche Selbsttestung**, daher kein externer Test notwendig
- **Schutzkontrolle und Wiederanlaufsperr**e integrierte Funktionen über Dip-Schalter aktivierbar
- **Schütze / Ventile direkt anschließbar**, Schaltvermögen 0,5A/24V
- **Strahlabstände**: 7,5 mm, 14 mm, 100 mm, 200 mm, 300 mm, 400 mm und 500 mm
- **Schutzfeldbreiten** (Reichweite): 7 m, 24m und 60 m
- **Schutzfeldhöhen**: 100 mm - 1900 mm bei 2 bis 247 Strahlen
- **kurze Reaktionszeiten**: 4 ms bis 37 ms, je nach Baulänge dadurch kleinster Sicherheitsabstand
- **Halbleiterausgänge** mit Kurzschluß- und Querschlußüberwachung
- **11 Ausblendfunktionen** (nur ILVT)  
Ausblenden von Hindernissen bei voller Sicherheit
- **Kaskadierbar** bis zu 3 Schutzfelder in Reihe schaltbar

**3.2 Einsatzbereiche** Die Sicherheitslichtvorhänge TLVT sind für **Gefahrstellen-, Bereichsabsicherung** und als **Zugangsabsicherung** konzipiert.

**Finger-, Hand- oder Körperschutz** z.B. bei

- Holzbearbeitungsmaschinen
- Verpackungsmaschinen
- Textilmaschinen
- Lager- und Fördertechnik
- Bestückungsautomaten
- Rundtaktmaschinen
- Palletiermaschinen

Mit **Umlenkspiegeln** kann das Schutzfeld um eine Gefahrenstelle umgelenkt werden, so daß eine mehrseitige Absicherung möglich ist.

**Muting** und **Taktbetrieb** sind mit optionalen Sicherheitsschaltgeräten realisierbar. (Siehe Kap. 9 )

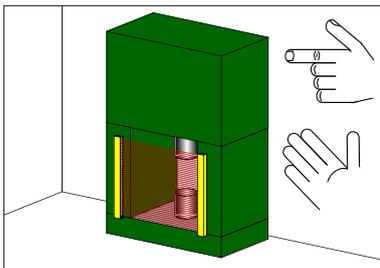


Bild 8/1 Absicherung von Gefahrstellen

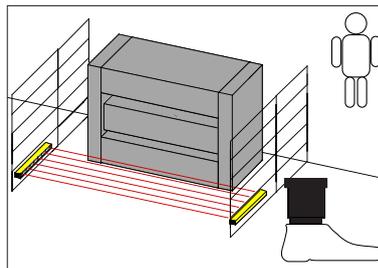


Bild 8/2 Bereichsabsicherung

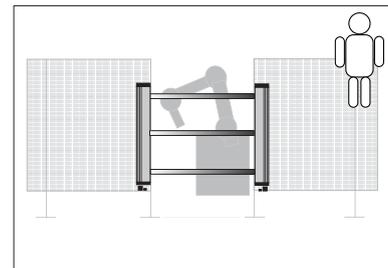


Bild 8/3 Absicherung von Zugangsbereichen

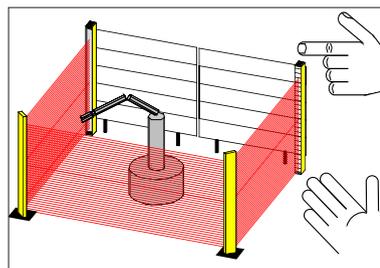


Bild 8/4 Absicherung von Zugangsbereichen über Umlenkspiegel

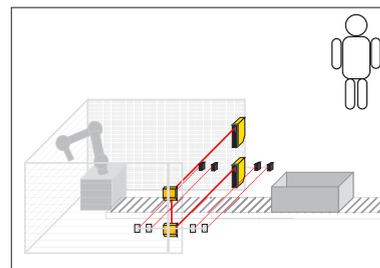


Bild 8/6 Zugangabsicherung mit Muting

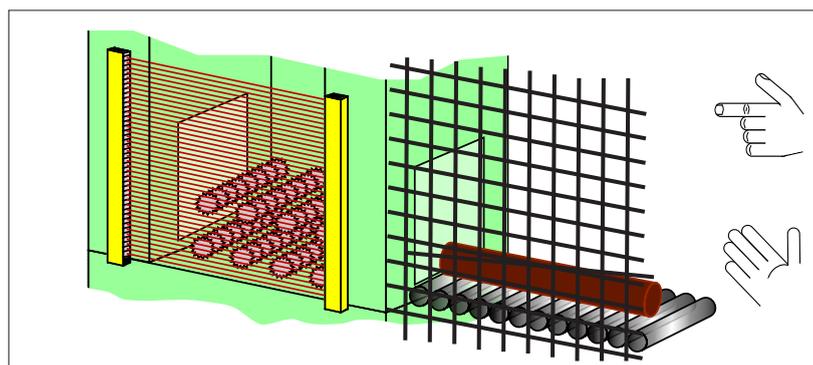


Bild 8/5 Absicherung von Gefahrstellen

**3.3 Aufbau und Funktion**

Die Sicherheitslichtvorhänge TLVT / ILVT bestehen aus den zwei Komponenten: Lichtsender und Empfänger. Der Abstand zwischen beiden Komponenten und die Bauhöhe ergeben die Schutzfeldbreite und Schutzfeldhöhe (Bild 9/1).

Durch den modularen Aufbau sind Schutzfeldhöhen von 100 mm bis 1900 mm in 100 mm Schritten erhältlich.

Sender und Empfänger arbeiten synchron, d.h. zum gleichen Zeitpunkt ist immer nur ein Lichtstrahl und ein Empfangselement aktiv. Die Synchronisation erfolgt über den ersten Lichtstrahl und das erste Empfangselement. Zwischen Sender und Empfänger ist daher keine elektrische Verbindung nötig.

Der Sender erzeugt infrarote Lichtstrahlen, die schnell nacheinander ein- und ausgeschaltet werden. Die parallelen Lichtstrahlen werden im Empfänger durch zwei Einchip-Mikrocontroller ausgewertet. Durch den Strahlabstand ergibt sich die Auflösung. (siehe Tabelle 9/2)

Befindet sich ein Objekt im Schutzfeld, d.h. es ist mindestens einer der Strahlen abgedunkelt, unterbrechen die beiden Ausgänge des Empfängers die gefahrbringende Bewegung der Maschine, bzw. verhindern einen Start. Ein erneuter Anlauf der Maschine ist in der Betriebsart mit Wiederanlaufsperrung nur möglich durch Betätigen des Starttasters während das Schutzfeld wieder frei ist.

**Anwenderfreundliche Selbsttestung:** Die herkömmlichen Typ 2 Sicherheits-Lichtvorhängen erforderten einen externen zyklischen Systemtest. Dies ist bei den TLVT-Lichtvorhängen nicht mehr nötig, da eine ständige interne Selbsttestung aktiv ist.

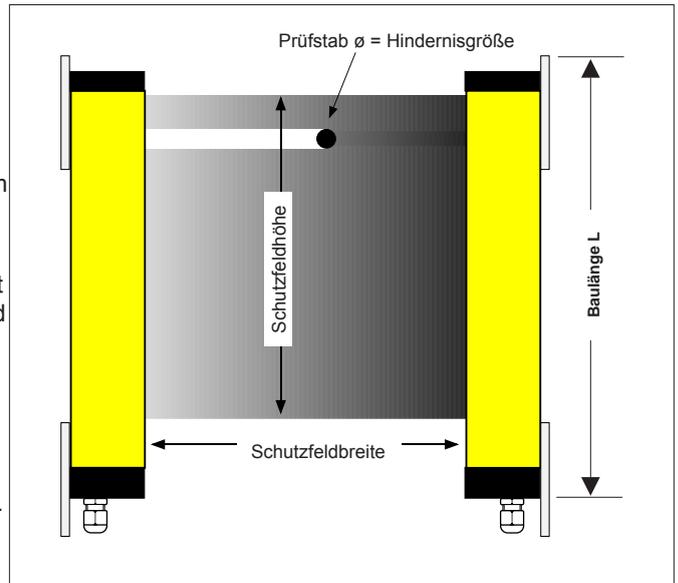


Bild 9/1 Sender und Empfänger bilden das Schutzfeld

**3.4 Schutzfeldhöhe, Baulänge, Reichweiten, Auflösung, Strahlabstand und Strahlzahl**

Übersichtstabelle		Fingerschutz Auflösung 14 mm	Handschutz Auflösung 30 mm	Zugangsschutz	Zugangsschutz	Zugangsschutz	Zugangsschutz	Zugangsschutz
		Reichweite 7 m	Reichweite 24 m	Reichweite 24 m	Reichweite 24 m	Reichweite 24 m / 60 m	Reichweite 24 m / 60 m	Reichweite 24 m / 60 m
Schutzfeldhöhe (mm)	Baulänge L (mm)	Strahlabstand 7,5 mm	Strahlabstand 14 mm	Strahlabstand 100 mm	Strahlabstand 200 mm	Strahlabstand 300 mm	Strahlabstand 400 mm	Strahlabstand 500 mm
		Strahlzahl	Strahlzahl	Strahlzahl	Strahlzahl	Strahlzahl	Strahlzahl	Strahlzahl
100	196	13	7	-	-	-	-	-
200	296	26	14	3	2	-	-	-
300	396	39	21	4	-	2	-	-
400	496	52	28	5	3	-	2	-
500	596	65	35	6	-	-	-	2
600	696	78	42	7	4	3	-	-
700	796	91	49	8	-	-	-	-
800	896	104	56	9	5	-	3	-
900	996	117	63	10	-	4	-	-
1000	1096	130	70	11	6	-	-	3
1100	1196	143	77	12	-	-	-	-
1200	1296	156	84	13	7	5	4	-
1300	1396	169	91	14	-	-	-	-
1400	1496	182	98	15	8	-	-	-
1500	1596	195	105	16	-	6	-	4
1600	1696	208	112	17	9	-	5	-
1700	1796	221	119	18	-	-	-	-
1800	1896	234	126	19	10	-	-	-
1900	1996	247	133	20	-	-	-	-

Tabelle 9/2 Übersicht der Standard-Lichtgitter

**3.5 LED-Anzeigen** (siehe auch Kap. 6.2 und 6.3 Inbetriebnahme und Fehlersuche)

Mehrere LED am Empfänger zeigen den jeweiligen Betriebszustand an (Bild 10/1).

Erkennt die Selbsttestung des System einen internen oder externen Fehler werden die Ausgänge sofort abgeschaltet und die LED im Empfänger bzw. im Sender (wenn ein Fehler im Sender vorliegt) zeigen dem Anwender durch schnelles Blinken den Fehlerzustand an.

Über die blinkenden LED wird im Fehlerzustand der erkannte Fehler mittels Fehlercode optisch ausgegeben.

Sender	Empfänger
gelb ein : Sender aktiv	grün ein : LS frei
gelb aus : Sender aus	rot ein : LS unterbrochen
gelb blinkt schnell ca. 4 x / s : Fehler	orange ein : Verschmutzung (keine Reserve)
gelb blinkt langsam ca. 1 x / s : nur kaskadierter Sender: angeschlossener Empfänger = unterbrochen	gelb ein : Startanforderung
	orange blinkt schnell ca. 4 x / s : Fehler
	gelb blinkt schnell ca. 4 x / s : Fehler
	orange blinkt langsam ca. 1 x / s : nur ILVT: red. Auflösung
	gelb blinkt langsam ca. 1 x / s : nur ILVT: red. Auflösung

Bild 10/1 LED zeigen den Betriebszustand bzw. den Fehlerzustand an

**3.6 Betriebsartenschalter**

Über die Dip-Schalter im Anschlußdeckel lassen sich die Betriebsarten einstellen.

- mit / ohne Wiederanlaufsperr
- mit / ohne Schützkontrolle und
- Ausgänge gleichschaltend / antivalent

Im Auslieferungszustand ist mit Wiederanlaufsperr, mit Schützkontrolle und Ausgänge gleichschaltend eingestellt.

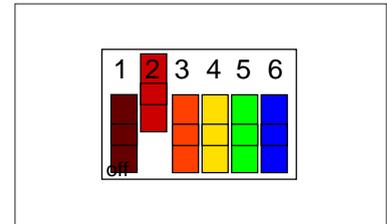


Bild 10/2 Über Dip-Schalter sind die Betriebsarten einstellbar hier ist der Auslieferungszustand dargestellt

**Achtung!** Die Betriebsartenwahl ist nur bei spannungslosem Zustand zulässig. Werden die Dip-Schalter während des Betriebes betätigt, schaltet der Lichtvorhang die Ausgänge ab und geht in den Verriegelungszustand. Dies wird durch Blinken der gelben und orangenen LED angezeigt. Erst durch Abschaltung der Versorgungsspannung wird der Verriegelungszustand wieder beendet.

<p><b>ohne Schützkontrolle</b></p>	<p><b>mit Schützkontrolle</b></p>	<p>Die Betriebsart <b>mit Schützkontrolle</b> dient zur Überwachung der angesteuerten Nachfolge-Schütze. Nach jeder Unterbrechung des Lichtweges und vor jeder Freigabe der Schaltausgänge wird geprüft ob die Nachfolge-Schütze abgefallen sind. Erst dann wird eine erneute Freigabe möglich. Reagieren die Schütze nicht innerhalb 300 ms schaltet der Lichtvorhang die Ausgänge ab und geht in den Verriegelungszustand.</p>
<p><b>ohne Wiederanlaufsperr</b></p>	<p><b>mit Wiederanlaufsperr</b></p>	<p>Ist die Betriebsart <b>mit Wiederanlaufsperr</b> eingestellt, muß zur Startfreigabe der Arbeitsbewegung ein Taster am Starttaster-eingang angeschlossen werden. Bei freiem Schutzfeld leuchtet zur Startaufforderung am Empfänger die gelbe LED. Erst nach Betätigen des Starttasters werden die beiden Ausgänge der TLVT/ ILVT aktiv geschaltet.</p>
<p><b>Ausgänge gleichschaltend</b></p> <p>Ausgänge = Fehlersicher</p>	<p><b>Ausgänge antivalent</b></p> <p>Ausgang 2 = nicht Fehlersicher!</p>	<p>In der Betriebsart <b>Ausgänge gleichschaltend</b> sind beide PNP-Ausgänge fehlersicher und werden intern auf Kurzschluß und Querschluß überwacht. Bei freiem Lichtweg sind beide Ausgänge high (+24 V). In der Betriebsart <b>Ausgänge antivalent</b> ist bei freiem Lichtweg Ausgang 1 high (+24V) und Ausgang 2 low (0V). <b>Ausgang 2 ist in dieser Betriebsart nicht fehlersicher. Diese Betriebsart ist nur zulässig in Verbindung mit den Sicherheits-Schaltgeräten LSUW NSR 3-1K, LSUW N1-Muting K oder einer anderen sicheren Folgesteuerung, die den Ausgang 2 überwacht!</b></p>

Tabelle 10/3 Betriebsarteneinstellung

## 3.7 Technische Daten

## Kenndaten

TLVT/ILVT

<b>Sicherheitskategorie</b>	Kategorie 2 gemäß EN ISO 13849-1:2008 und IEC 61496 bzw. EN 61496
<b>Performance-Level</b>	PL c (EN ISO 13849-1:2008)
<b>Sicherheits-Integritätslevel</b>	SIL2 (EN 62061:2005)
<b>Schutzfeldhöhen</b>	100 mm ... 1900 mm je nach Bauart siehe Tabelle Kap. 3.4 (optional bis zu 3000 mm)
<b>Schutzfeldbreite (Reichweite)</b>	0,3... 7 m, 0,3...24 m / 60m je nach Bauart siehe Tabelle Kap. 3.4
<b>Baulängen</b>	196 mm ... 1996 mm je nach Bauart siehe Tabelle Kap. 3.4 (optional bis zu 3096 mm)
<b>Strahlabstand</b>	7,5 mm , 14 mm, 100 mm, 200 mm, 300 mm, 400 mm, 500 mm je nach Bauart siehe Tabelle Kap. 3.4
<b>Auflösung</b>	14 mm , 30 mm je nach Bauart und Strahlabstand (je nach Strahlabstand auch größere Auflösungen)
<b>Strahlenanzahl</b>	2... 247 Strahlen je nach Bauart siehe Tabelle Kap. 3.4

Tabelle 11/1

## Mechanische Daten

<b>Gehäuseausführung</b>	Aluminium-Profil, kunststoffbeschichtet RAL 1021 gelb, Endstücke aus säurebeständigem, glaskugelverstärktem Kunststoff (Polyamid). Lichtaustritt und -eintritt Plexiglas, optional lösungsmittelfestes Silikatglas.
<b>Befestigung</b>	Verschiebbare Befestigungsglaschen auf Gehäuserückseite
<b>Gewicht</b>	Sender: 0,45 kg bis 4,5 kg je nach Baulänge Empfänger: 0,5 kg bis 5,0 kg je nach Baulänge

Tabelle 11/2

## Betriebs-Daten

<b>Schutzart</b>	IP 65
<b>Schutzklasse</b>	III
<b>Betriebsumgebungs-temperatur</b>	-10 bis 55 °C
<b>Lager-temperatur</b>	-25 bis 70 °C

Tabelle 11/3

## Elektrische-Daten

	Sender TLVTS / ILVTS	Empfänger TLVTE / ILVTE
<b>Versorgungsspannung</b>	24 V DC, + 20 % - 10 %, SELV	24 V DC, ±20%, SELV
<b>Stromaufnahme</b>	max. 250 mA	max. 250 mA (ohne Last)
<b>Ausgänge</b>	-	OSSD 1 und 2: fehlersichere PNP-Ausgänge, max. 0,5 A, Kurzschluß- und Querschluß-Überwachung (in Betriebsart <i>Ausgänge antivalent</i> ist Ausgang 2 nicht fehlersicher, max. 20 mA)
<b>Eingänge</b>	-	Eingänge Schützkontrolle und Starttaster: 0 V bis 24 V DC ±20% / 10 mA
<b>Elektrischer Anschluß</b>	integrierter Steckverbinder mit PG9 als Zugentlastung, optional marktübliche Steckverbinder	integrierter Steckverbinder mit PG9 als Zugentlastung, optional marktübliche Steckverbinder
<b>Anschlußkabel</b>	3-pol. max. 0,75 mm <sup>2</sup>	5 bis 7-pol. (je nach Betriebsart) max. 0,5 mm <sup>2</sup>

Tabelle 11/4

3.8 Maßzeichnungen Sender / Empfänger TLVT/ ILVT

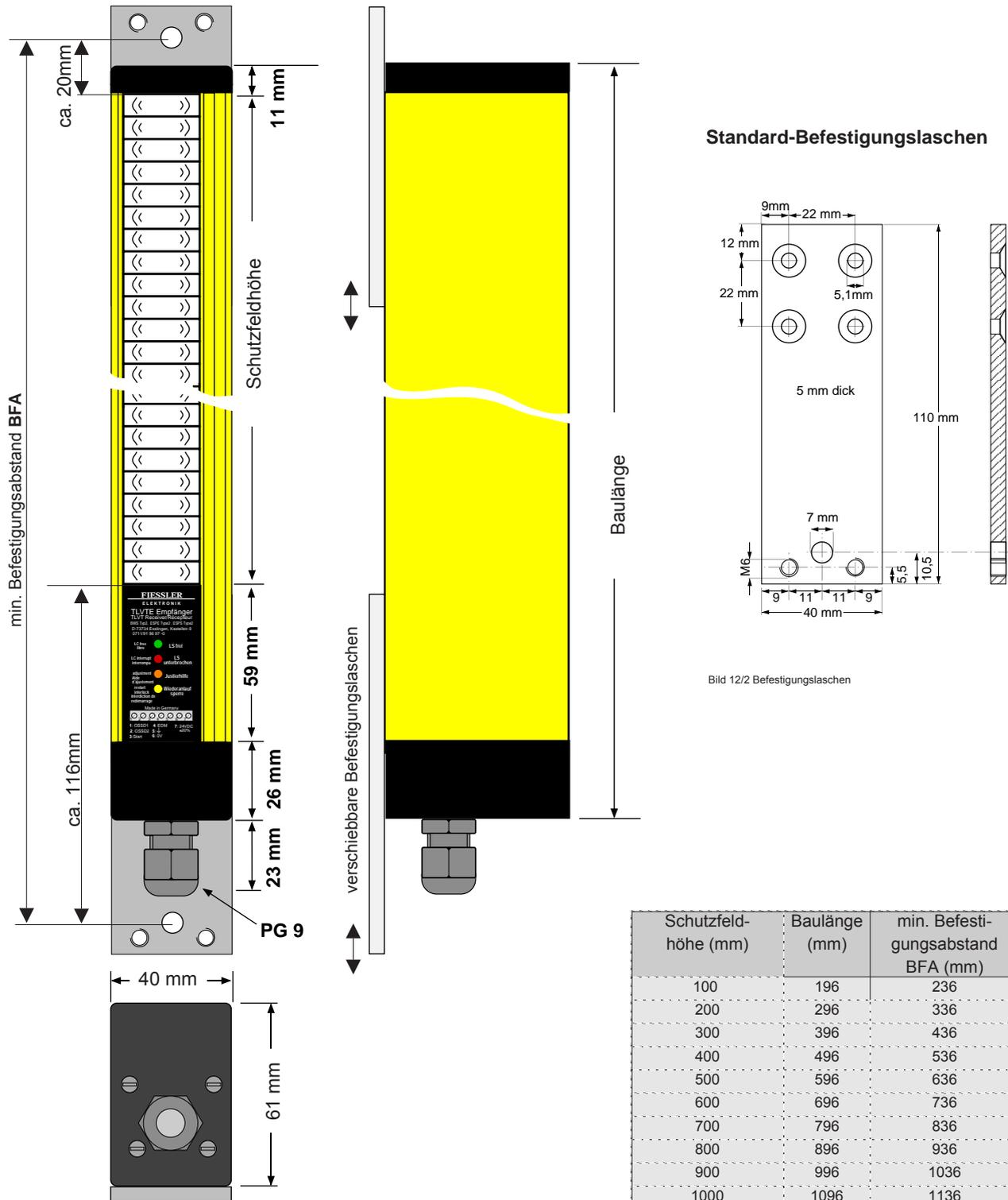


Bild 12/2 Befestigungslaschen

Bild 12/1 Maße Sender / Empfänger

**Gehäuseausführung:**

Aluminium-Profil, kunststoffbeschichtet RAL 1021, gelb Endstücke aus säurebeständigem, glaskugelverstärktem Kunststoff (Polyamid). Lichtaustritt und -eintritt Plexiglas, optional lösungsmittelfestes Silikatglas.

**Befestigung:**

Verschiebbare Befestigungslaschen auf Gehäuserückseite

Schutzfeldhöhe (mm)	Baulänge (mm)	min. Befestigungsabstand BFA (mm)
100	196	236
200	296	336
300	396	436
400	496	536
500	596	636
600	696	736
700	796	836
800	896	936
900	996	1036
1000	1096	1136
1100	1196	1236
1200	1296	1336
1300	1396	1436
1400	1496	1536
1500	1596	1636
1600	1696	1736
1700	1796	1836
1800	1896	1936
1900	1996	2036

Tabelle 12/3

**4.1 Reaktionszeit (Ansprechzeit)**

Die Reaktionszeit der Schutzeinrichtung t1 ist bei den Sicherheits-Lichtgittern TLVT/ ILVT abhängig von der Strahlenzahl. **Die Typenbezeichnung enthält die Baulänge und die Strahlenzahl. (siehe auch Übersichtstabelle Seite 9)**  
(z.B.: TLVT 500/65 => Baulänge: 500 mm und 65 Strahlen)

ULVT (Typ 4) TLVT (Typ 2)			
Strahlenzahl	Reaktionszeit (ms)	Strahlenzahl	Reaktionszeit (ms)
2	4	56	9
3	4	63	10
4	4	65	10
5	4	70	10
6	5	77	11
7	5	78	11
8	5	84	12
9	5	91	12
10	5	98	13
11	5	104	13
12	5	105	13
13	6	112	14
14	6	117	14
15	6	119	15
16	6	126	15
17	6	130	15
18	6	133	16
19	6	143	17
20	6	156	18
21	6	169	19
26	7	182	20
28	7	195	21
35	7	208	22
39	8	221	23
42	8	234	24
47	9	247	25
52	9		

Tabelle 13/1 Strahlenzahl und Reaktionszeiten TLVT

BLVT (Typ 4 mit Ausblendfunktion) ILVT (Typ 2 mit Ausblendfunktion)			
Strahlenzahl	Reaktionszeit (ms)	Strahlenzahl	Reaktionszeit (ms)
2	6	56	13
3	6	63	14
4	6	65	14
5	6	70	14
6	6	77	15
7	6	78	15
8	7	84	16
9	7	91	17
10	7	98	18
11	7	104	19
12	7	105	19
13	7	112	20
14	7	117	20
15	8	119	21
16	8	126	21
17	8	130	22
18	8	133	22
19	8	143	24
20	8	156	25
21	8	169	27
26	9	182	28
28	9	195	30
35	10	208	32
39	10	221	33
42	11	234	35
47	11	247	37
52	12		

Tabelle 13/2 Strahlenzahl und Reaktionszeiten ILVT

kaskadierte Lichtgitter TLVTK / ILVTK		
System / Beispiel	Reaktionszeit (ms)	Bemerkungen
Hauptsensor TLVTK 800/56 = 9 ms	eigene Reaktionszeit (siehe Tabelle oben)	
Folgesensor 1 TLVTK 500/35 = 7 ms + 3 ms = 10 ms	eigene Reaktionszeit (siehe Tabelle oben)+ 3 ms	die Reaktionszeit des Folgesensors 1 erhöht sich um 3 ms gegenüber einem Standardsystem, da der Hauptsensor innerhalb 3 ms eine Unterbrechung des Folgesensor 1 erkennt.
Folgesensor 2 TLVT 800/3 = 4 ms + 6 ms = 10 ms	eigene Reaktionszeit (siehe Tabelle oben)+ 6 ms	die Reaktionszeit des Folgesensors 2 erhöht sich um 6 ms gegenüber einem Standardsystem, da der Folgesensor 1 innerhalb 3 ms eine Unterbrechung des Folgesensor 2 erkennt und der Hauptsensor innerhalb 3 ms eine Unterbrechung des Folgesensor 1 erkennt.

Tabelle 13/3 Reaktionszeit kaskadierte Systeme

optionale Sicherheitsschaltgeräte	
Typ	Reaktionszeit (ms)
PLSG 1 (Mutingschaltgerät)	3,5
PLSG 2 (Mutingschaltgerät)	3,5
PLSG 3 (Maschinensteuergerät)	3,5
ULSG	6
BPSG (ILVT-Programmier- und Schaltgerät)	6
LSUW N1 Muting K	20
LSUW NSR 3-1 K	25

Tabelle 13/4 Reaktionszeit Sicherheitsschaltgeräte

#### 4.2 Sicherheitsabstand zur Gefahrenstelle (EN 999 / ISO 13855)



Der **Sicherheitsabstand S** zwischen Sicherheits-Lichtvorhang und Gefahrenstelle muß so groß sein, daß beim Eindringen in das Schutzfeld die Gefahrenstelle nicht erreicht werden kann, bevor die gefahrbringende Bewegung beendet ist.

Außerdem ist darauf zu achten, daß Über-, Unter- und Umgreifen sowie Hintertreten des Schutzfeldes durch zusätzliche mechanische Abschirmungen oder weitere Lichtvorhänge verhindert wird. Siehe dazu auch EN 999 / ISO 13855 und weitere einschlägige nationale und internationale Sicherheitsbestimmungen.

##### 4.2.1 Vertikale Gefahrstellenabsicherung mit Lichtvorhang (gültig bis 40 mm Auflösung)

Der Sicherheitsabstand S errechnet sich wie folgt:

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

##### K = Greifgeschwindigkeit oder Annäherungsgeschwindigkeit

Bei der Greifgeschwindigkeit K wird eine Geschwindigkeit von 2000 mm/s zugrundegelegt. Ergibt sich bei der Berechnung für S ein größerer Wert als 500 mm, darf die Rechnung mit 1600 mm/s wiederholt werden, wenn dabei S nicht kleiner als 500 mm wird. (S min  $\geq$  100 mm)

$$T = t_1 + t_2$$

##### t<sub>1</sub> = Ansprechzeit der Schutzeinrichtung

Die Ansprechzeit der Schutzeinrichtung t<sub>1</sub> ist bei den Sicherheits-Lichtvorhängen TLVT/ ILVT abhängig von der Strahlenanzahl (Tabellen Seite 13)

Bei Verwendung von optionalen Sicherheits-Schaltgeräten addiert sich zu t<sub>1</sub> die Ansprechzeit der Schaltgeräte dazu:

beim Schaltgerät PLSG:	3,5 ms
beim Schaltgerät LSUW N1 Muting:	20 ms
beim Schaltgerät LSUW NSR 3-1K:	25 ms
und der Schaltgeräte ULSG / BPSG:	6 ms.

##### t<sub>2</sub> = Nachlaufzeit der Maschine

Die Nachlaufzeit der Maschine t<sub>2</sub> muß vom Maschinenhersteller angegeben werden.

$$C = 8 (d - 14 \text{ mm})$$

##### d = Auflösung der Schutzeinrichtung (minimal erkennbare Hindernisgröße)

Das Auflösungsvermögen d ist auf dem Typenschild des Lichtvorhanges TLVT angegeben.

für d = 14 mm beträgt C = 0 mm

für d = 30 mm beträgt C = 128 mm

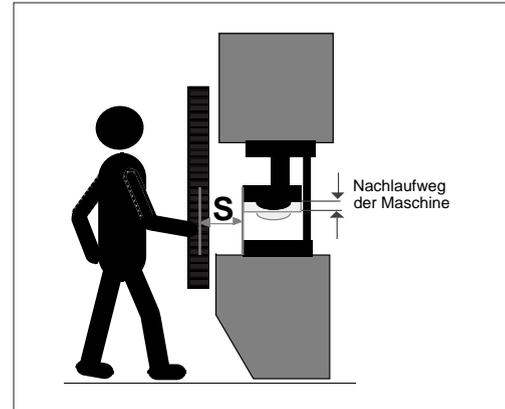


Bild 14/1 Vertikale Gefahrstellenabsicherung

#### Berechnungsbeispiele für den Sicherheitsabstand: (gültig bis 40 mm Auflösung)

für S = 100 mm bis 500 mm:

$$S = (2000 \text{ mm} / \text{s} \cdot T) + C$$

für S > 500 mm:

$$S = (1600 \text{ mm} / \text{s} \cdot T) + C$$

##### Beispiel 1:

Sicherheits-Lichtvorhang TLVT100/13 - Auflösungsvermögen d = 14 mm,  
Nachlaufzeit t<sub>2</sub> der Maschine von 75 ms

$$S = 2000 \text{ mm} / \text{s} \times (0,075 \text{ s} + 0,006 \text{ s})$$

$$S = 162 \text{ mm}$$

##### Beispiel 2:

Sicherheits-Lichtvorhang TLVT500/35 - Auflösungsvermögen d = 30 mm, Schaltgerät ULSG  
Nachlaufzeit t<sub>2</sub> der Maschine von 75 ms

$$S = 2000 \text{ mm} / \text{s} \times (0,075 \text{ s} + 0,007 \text{ s} + 0,006 \text{ s}) + 8 \times (30 \text{ mm} - 14 \text{ mm})$$

$$S = 304 \text{ mm}$$

## 4.2.2 Horizontale Gefahrbereichsabsicherung mit Lichtgitter (EN 999 / ISO 13855)

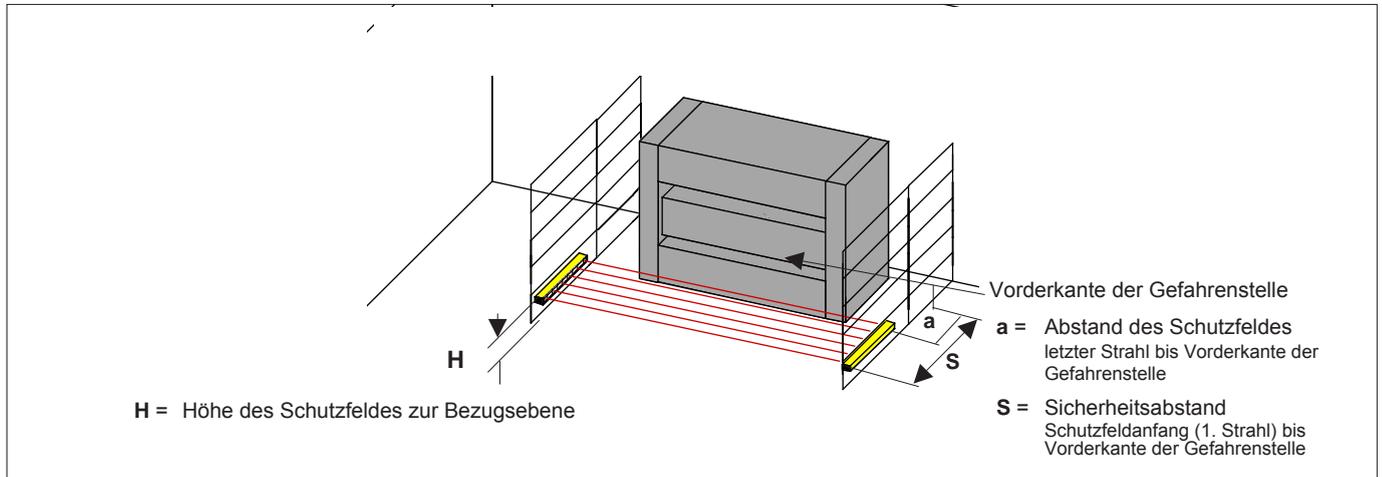


Bild 15/1 Horizontale Absicherung

**Formel für die Berechnung des Sicherheitsabstandes bei horizontaler Gefahrbereichsabsicherung mit Lichtvorhang:**

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

Dabei ist:

$$K = 1600 \text{ mm/s}$$

C = 1200mm-0,4H, jedoch kleiner als 850 mm, wobei H die Höhe des Schutzfeldes über der Bezugsebene, z.B. Boden in mm ist

$$T = t_1 + t_2 \text{ (siehe auch Seite 14)}$$

t<sub>1</sub> = Ansprechz. d. Schutzeinrichtung  
t<sub>2</sub> = Nachlaufzeit der Maschine

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

Ab einer Höhe H des Schutzfeldes über dem Boden  $\geq 300$  mm besteht die Gefahr des Unterkriechens. Dies muß bei der Risikobeurteilung berücksichtigt werden.

Es gilt daher die Bedingung für  $H \geq 300$  mm:

$$1200 - 0,4 \times H > 850 \text{ mm}$$

Der Abstand a von Schutzfeldende (letzter Strahl bis zur Vorderkante Gefahrenstelle) darf maximal

$$a = H / 15 + 40 \text{ mm}$$

betragen.

Beispiel:  
Höhe 200 mm

$$a_{\text{max}} = 200 / 15 + 40 \text{ mm}$$

$$a_{\text{max}} = 53 \text{ mm}$$

Berechnungsbeispiel für den Sicherheitsabstand bei horizontaler Gefahrbereichsabsicherung mit Lichtvorhang TLVT:

Beispiel:

Sicherheits-Lichtvorhang TLVT1200/156

Reaktionszeit t<sub>1</sub> des Lichtvorhang: 18msNachlaufzeit t<sub>2</sub> der Maschine: 50 ms

H = 200 mm

Der Sicherheitsabstand beträgt :

$$S = (1600 \text{ mm} / s \times (0,050 \text{ s} + 0,018 \text{ s})) + (1200 \text{ mm} - 0,4 \times 200 \text{ mm})$$

$$S = 1229 \text{ mm}$$

Mit der TLVT 1200/156 beträgt die Schutzfeldtiefe 1200 mm.

Somit ergibt sich ein Abstand a des letzten Strahles bis zur Vorderkante der Gefahrenstelle von 29 mm + 7,5 mm = 38,5 mm. (letzter Strahl muss dazuaddiert werden)

4.2.3 Vertikale Gefahrbereichsabsicherung mit Einzelstrahlen (EN 999 / ISO 13855)  
(gültig für Auflösungen > 40 mm)

Formel für die Berechnung von Sicherheitsabständen für Sicherheitslichtgittern mit Einzelstrahlen

$$S = (1600 \text{ mm} / \text{s} \cdot T) + 850 \text{ mm}$$

Beispiel:  
Nachlaufzeit der Maschine: 75 ms

Der Sicherheitsabstand für ein Lichtgitter TLVT... mit 2 **Strahlen**

$$S = (1600 \text{ mm} / \text{s} \cdot 0,079 \text{ s}) + 850 \text{ mm}$$

$$S = 976 \text{ mm}$$

Anordnung der Einzelstrahlen

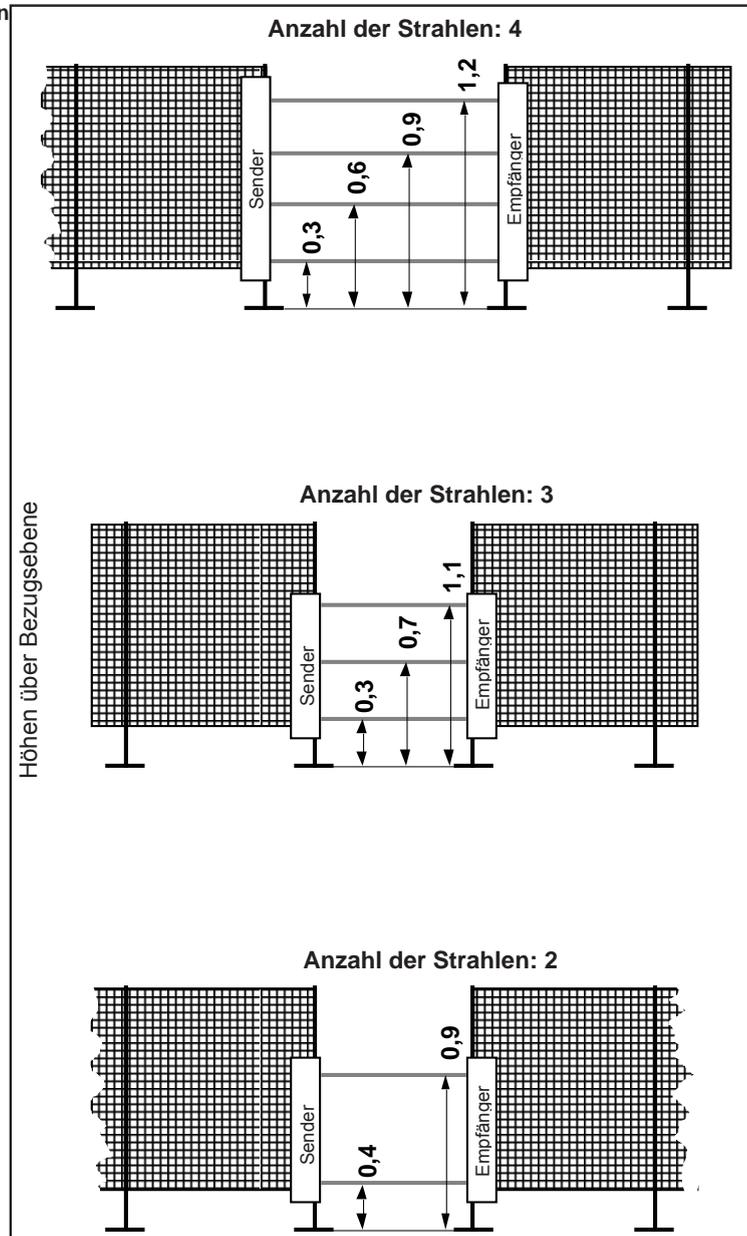


Bild 16/1 Vertikale Absicherung

**4.3.1 Montage ohne zusätzliche Abschirmung**

Durch den Lichtsender (a) (Bild 17/1) und den Lichtempfänger (b) wird ein Lichtvorhang (c) gebildet. Bei Unterbrechung der Lichtstrahlen, z.B. durch eine Hand, wird durch Öffnen des Steuerstromkreises die Schließbewegung verhindert, bzw. unterbrochen. Eine Umgehung des Sicherheits-Lichtvorhanges TLVT/ ILVT von der Arbeitsseite aus ist an diesem Beispiel nicht möglich, so daß sich eine zusätzliche Abschirmung auf der Vorderseite erübrigt.

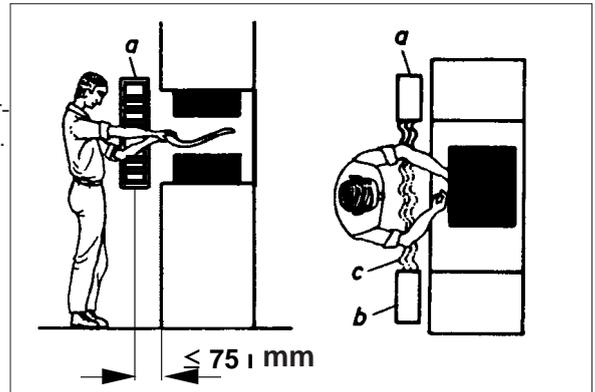


Bild 17/1 Montage ohne zusätzliche Abschirmung



Um das Hintertreten des Schutzfeldes zu verhindern, muß der freie Spalt zwischen Sicherheits-Lichtvorhang TLVT/ ILVT und der Maschine  $\le 75 \text{ mm}$  sein.

**4.3.2 Schutz gegen Untergreifen und Übergreifen**



Bei normalem Arbeitsablauf (Bild 17/2a) legt die Bedienperson das Werkstück im Sitzen ein. Wegen der Nachlaufzeit der Maschine ist der Sicherheits-Lichtvorhang TLVT/ ILVT (a) etwas vor der Gefahrenstelle montiert. (siehe Kapitel 4.2)

Bei der hier gewählten Schutzhöhe entsteht oberhalb des Lichtvorhanges eine ungeschützte Lücke.

Bild 17/2b zeigt, wie es zu einem Unfall durch Übergreifen des Lichtvorhanges kommen kann.

Als Abhilfe ist in Bild 17/2c ein Sicherheits-Lichtvorhang TLVT/ ILVT mit größerer Schutzfeldhöhe angebracht.

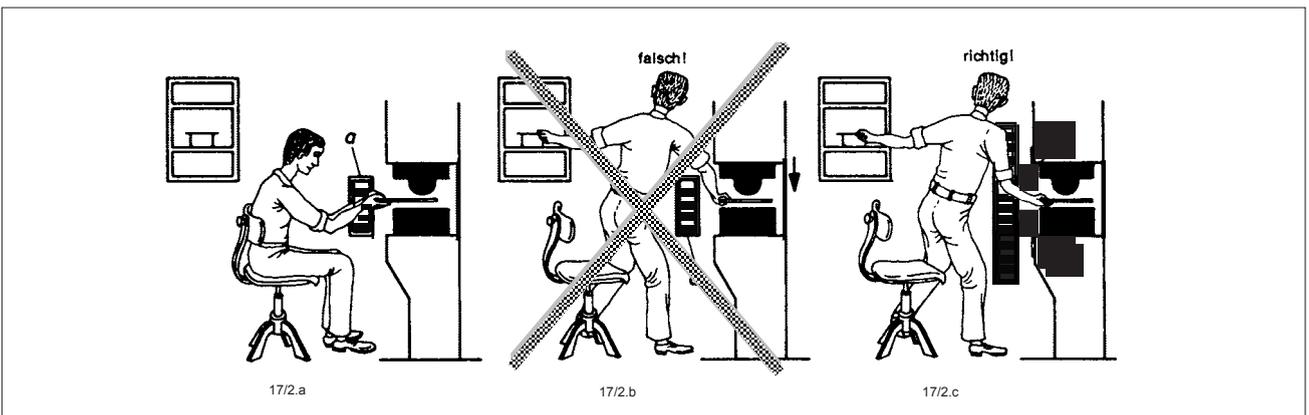


Bild 17/2a,b,c Schutz gegen Untergreifen und Übergreifen

**4.3.3 Schutz gegen Hintertreten durch Kaskadieren oder zusätzliche Abschirmung**



Ist der freie Spalt zwischen vertikalem Sicherheits-Lichtvorhang TLVT/ ILVT und der Maschine größer als 75 mm (z.B. zur Einhaltung des Sicherheitsabstandes zur Gefahrenstelle), so muß das Hintertreten durch einen zusätzlichen Sicherheits-Lichtvorhang TLVT/ ILVT bzw. eine Kaskadierung von zwei Lichtvorhängen (Bilder 17/3 und 17/4) oder durch eine Schutzstange verhindert werden.

Bei der Kaskadierung lassen sich verschiedene Baugrößen kombinieren.

(z.B. Hauptsensor 1100 mm Schutzfeldhöhe und der Folgesensor mit 200 mm Schutzfeld)

Siehe dazu Kapitel 8.

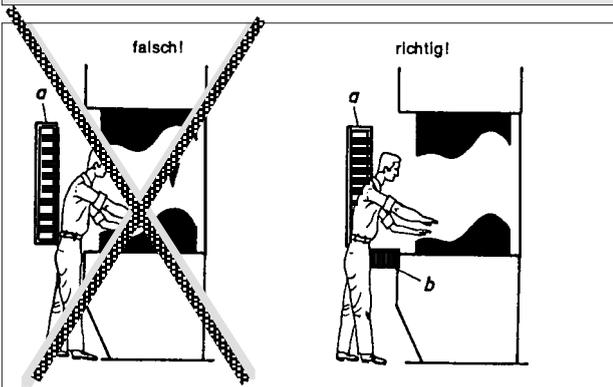


Bild 17/3 Schutz gegen Hintertreten durch Kaskadierung zweier Sicherheitslichtvorhänge

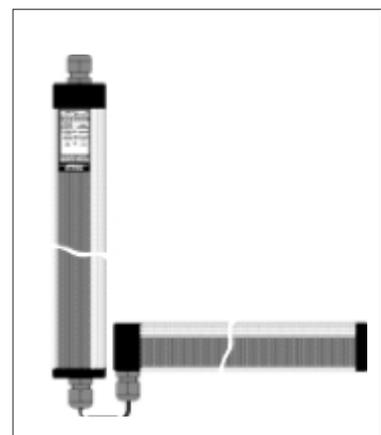


Bild 17/4 Kaskadierung zweier Sicherheitslichtvorhänge

4.3.4 Abstand zu spiegelnden Oberflächen

 Um das Umspiegeln und Nichterkennen eines Hindernisses durch reflektierende Objekte zu vermeiden, muß der Sicherheits-Lichtvorhang TLVT/ ILVT mit einem Mindestabstand **a** (Bild 18/1) vom reflektierenden Objekt montiert werden.

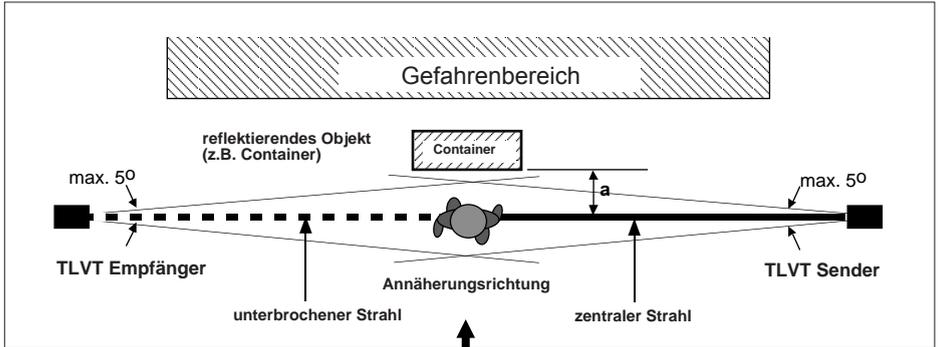


Bild 18/1 Abstand zu spiegelnden Flächen

Der Mindestabstand **a** kann der Tabelle entnommen werden:

Einbaubreite in m	bis 3	4	5	6	7
Abstand <b>a</b> in mm	130	175	219	262	306

Tabelle 18/2 Einbaubreite/Abstand

4.3.5 Anordnung von zwei benachbarten Sicherheits-Lichtvorhängen TLVT/ ILVT...

 Damit eine gegenseitige Beeinflussung von zwei benachbarten Sicherheits-Lichtvorhängen TLVT/ ILVT... ausgeschlossen ist, muß beim Anordnen von zwei Lichtvorhängen folgendes beachtet werden:

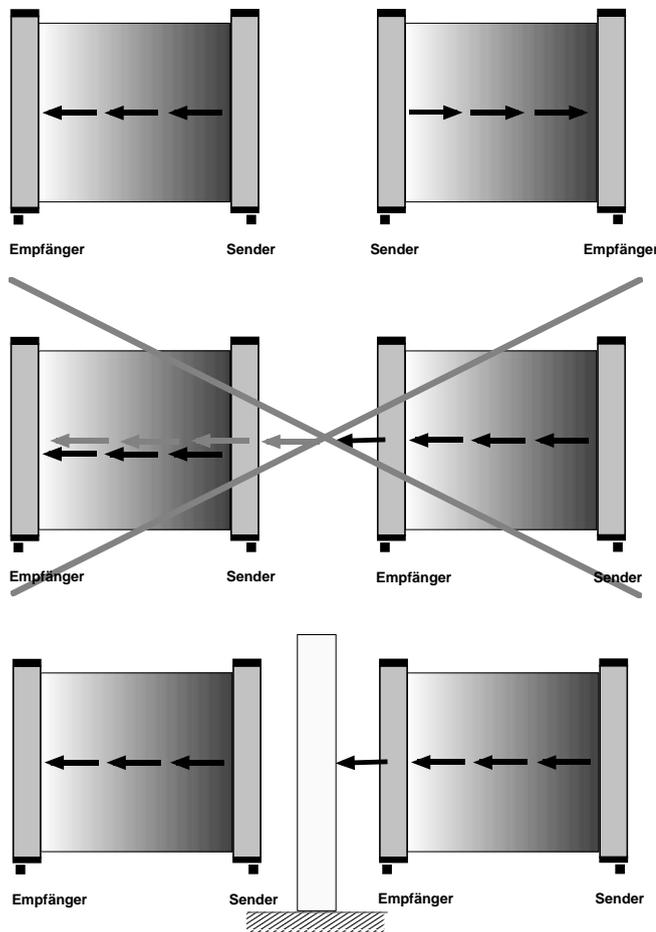


Bild 18/3 Anordnung von 2 Lichtvorhängen

**4.4 Befestigung und Justage**

Bei der Montage von Sender und Empfänger ist zu beachten, daß sich die Stecker von beiden Geräten auf der gleichen Seite befinden. Sender und Empfänger müssen **planparallel** montiert werden.

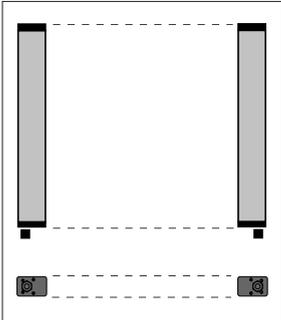


Bild 19/1 Montage planparallel

**Wichtig:** Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind sowohl Lichtsender als auch Lichtempfänger an stabilen, verwindungsfreien, planparallelen Konstruktionen zu befestigen. Montieren Sie die Befestigungslaschen so, daß die Justierschrauben gut zugänglich bleiben.  
Achten Sie darauf, daß das Profil nicht verwunden wird. Eine einwandfreie optische Justage ist sonst nicht möglich. Die Justierung an einer Befestigungslasche vornehmen, während die Einstellschrauben an der anderen Befestigungslasche gelöst sind.

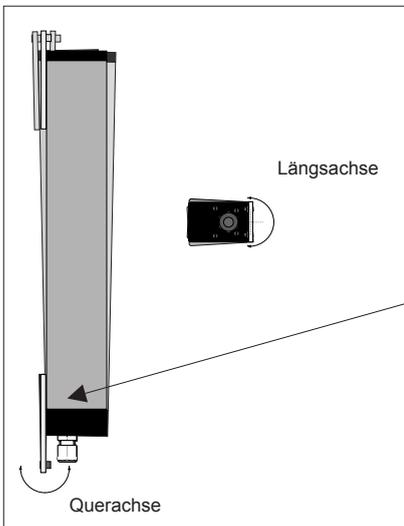
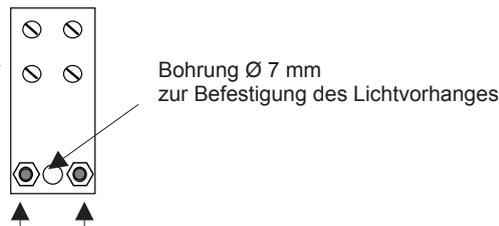


Bild 19/2 Schwenken um Längs und Querachse

Die beigelegten Befestigungslaschen dienen zur Befestigung und Justage des Lichtvorhanges. Zusammen mit den verschiebbaren Nutensteinen erlauben die Laschen eine universelle Befestigung.

Zum Schwenken um die Längsachse, an einer Befestigungslasche die jeweilige Justierschraube verdrehen, während an der anderen Befestigungslasche beide Schrauben gelöst sind. Zum Schwenken um die Querachse, an einer Befestigungslasche beide Justierschrauben gleichmäßig verdrehen, während an der anderen Befestigungslasche beide Schrauben gelöst sind.



Justierschrauben mit Kontermuttern zum Schwenken um die Längs- bzw. Querachse

Weitere Justagehinweise sind in Kapitel 6.2 Inbetriebnahme beschrieben.

**montierte Standard-Befestigungslaschen am Lichtvorhang**

Maßzeichnung der Standard-Befestigungslaschen  
Seite 12 Kap. 3.8



Bild 19/3 montierte Standard-Befestigungslaschen am Lichtvorhang

**Isolierteile an den Befestigungslaschen**

Diese können die Störuneempfindlichkeit bei EMV-verseuchter Umgebung deutlich verbessern.



Bild 19/4 Isolierteile

Bund jeweils nach innen !

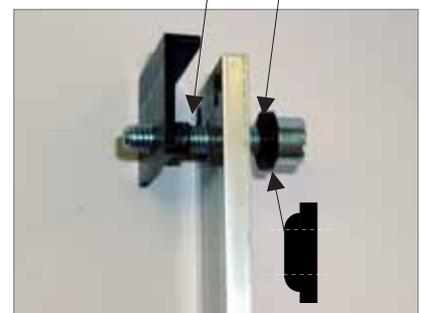


Bild 19/5 Isolierteile montiert

**4.4.2 Option Winkellaschen**

Abgewinkelte Laschen zur Montage an bereits vorhandene Halter, oder falls an der Rückseite keine Möglichkeit zur Befestigung besteht



Bild 20/1 montierte Winkellaschen am Lichtvorhang



Bild 20/2 Winkellaschen

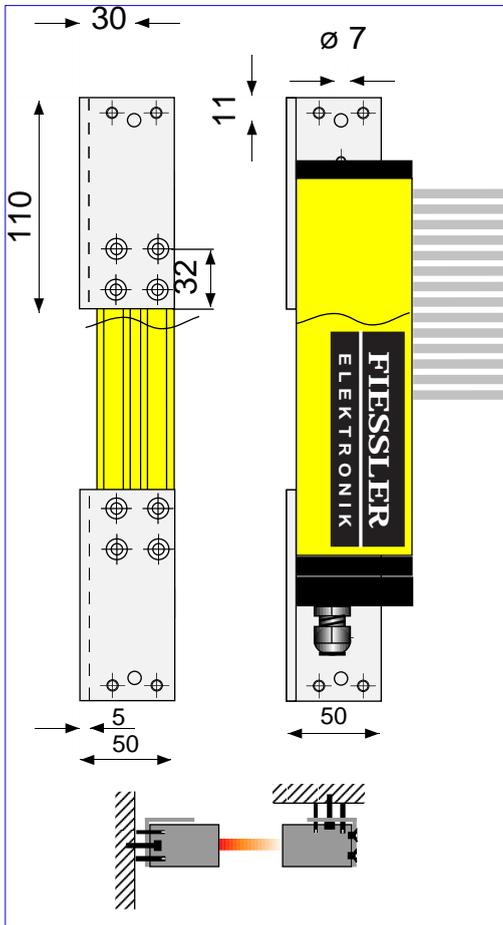


Bild 20/3

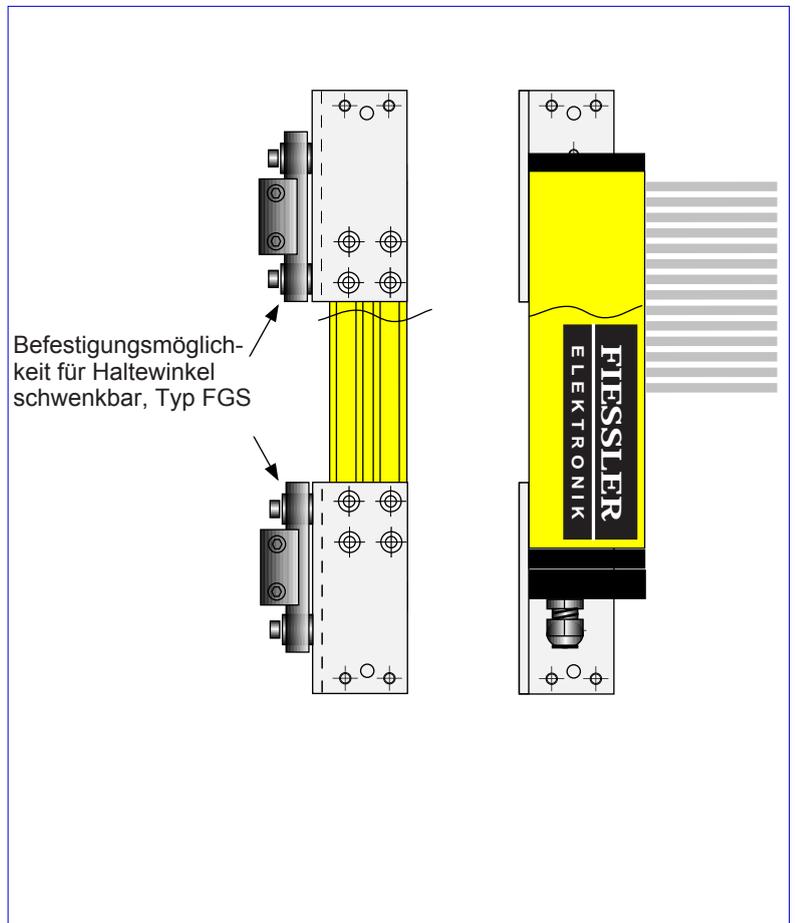


Bild 20/4 Winkellaschen

#### 4.4.3 Option Schwingmetalllaschen

Zum Anbau des Lichtvorhangs an stark vibrierende Maschinen



Bild 21/1 Schwingmetalllaschen

#### 4.4.4 Mehrseitige Absicherung über Umlenkspiegel

Mit Umlenkspiegeln kann das Schutzfeld um eine Gefahrenstelle umgelenkt werden, so daß eine mehrseitige Absicherung möglich ist (Bild 21/2 und Bild 21/3). Dabei gilt das optische Reflexionsgesetz, Einfallswinkel gleich Ausfallwinkel. Bei einer Umlenkung von  $90^\circ$  muß daher der Spiegel in einem Winkel von  $45^\circ$  montiert werden. Die Umlenkspiegel für TLVT/ILVT haben hierzu schwenkbare Befestigungen.

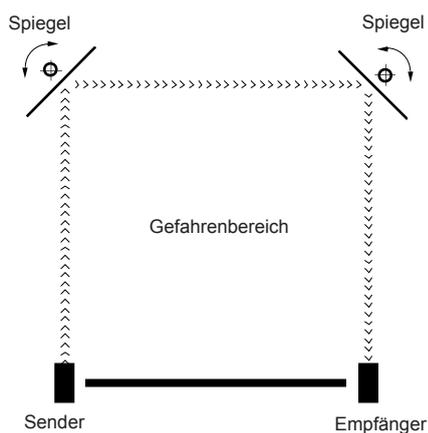


Bild 21/2 Anordnung über 2 Umlenkspiegel

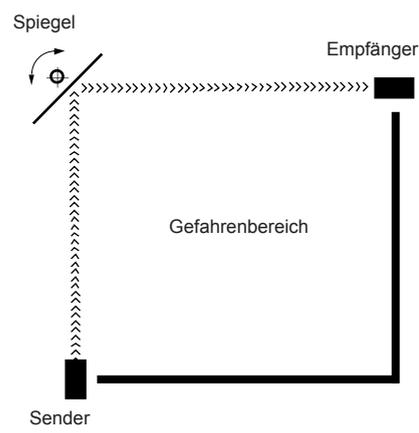


Bild 21/3 Anordnung über 1 Umlenkspiegel

**Spiegelverluste** Jede Umlenkung über einen Spiegel schwächt das Sendesignal. Bei Verwendung von Spiegeln muß daher die max. Reichweite und die Anzahl der Spiegelumlenkungen beachtet werden. Sender, Empfänger und Spiegel unbedingt lotgerecht montieren und mit Wasserwaage kontrollieren.



**Die Betriebssicherheit ist nur dann gewährleistet, wenn die Befestigung der Spiegel entsprechend stabil erfolgt. Justagehinweise sind in Kapitel 6.2 beschrieben.**

**Gehäuseausführung:**

Verwindungssteifes Aluminium-Doppelkammerprofil, kunststoffbeschichtet RAL 1021, gelb

**Befestigung:**

Kugelkopfschraube

Der Spiegel kann mit Hilfe der Kugelkopfschraube an einer Halterung angebracht werden.

Weitere Montagemöglichkeiten sind über die Gewindebohrungen an dem Spiegelprofil gegeben.

**Optional** --> Gewindeschrauben für Hänge-/Standbefestigung \*

**Maßzeichnung:**

**Baugrößen:**

für Schutzfeldhöhe	Profillänge LP	Befestigungs- abstand LB	Gewicht g	Bestellbezeichnung
100	200	mittig	1667	usp100
200	300	195	2297	usp200
300	400	295	2927	usp300
400	500	395	3557	usp400
500	600	495	4187	usp500
600	700	595	4817	usp600
700	800	695	5447	usp700
800	900	795	6077	usp800
900	1000	895	6707	usp900
1000	1100	995	7337	usp1000
1100	1200	1095	7967	usp1100
1200	1300	1195	8597	usp1200
1300	1400	1295	9227	usp1300
1400	1500	1395	9857	usp1400
1500	1600	1495	10487	usp1500
1600	1700	1595	11117	usp1600
1700	1800	1695	11747	usp1700
1800	1900	1795	12377	usp1800
1900	2000	1895	13007	usp1900

Tabelle 22/2

Bild 22/1

**Montagehinweis:**

1. Die Kugelkopfschraube in die Sacklochbohrung, wie auf der Zeichnung dargestellt, einlegen.
2. Den Druckstift einlegen.
3. Die Innensechskantschraube eindrehen und mit einem 5 mm Innensechskantschlüssel anziehen.

**4.4.5 Option Montage-Säulen / Rammschutz**

Zur Montage im freien Raum (z.B. bei der mehrseitigen Absicherung von Gefahrenstellen) können die Lichtvorhänge TLVT/ ILVT und die Umlenkspiegel optional vormontiert in Montagesäulen geliefert werden.

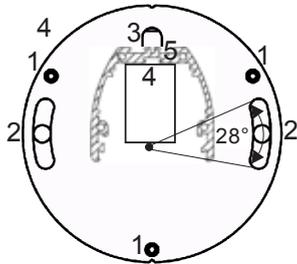


Bild 23/1 Bodenplatte

- 1: Drei Justierschrauben zum Ausrichten der Standsäule
- 2: Zwei Langlöcher zum Verankern der Bodenplatte am Boden und Ausrichtung der Standsäule (max. M12 Schrauben)
- 3: Kabeldurchführung
- 4: Nut zum Befestigen der Lichtschranke mit Hilfe von den mitgelieferten Laschen.
- 5: Befestigungsnuten zum Befestigen der Säule ohne Bodenplatte an einer Wand oder an der Maschine.

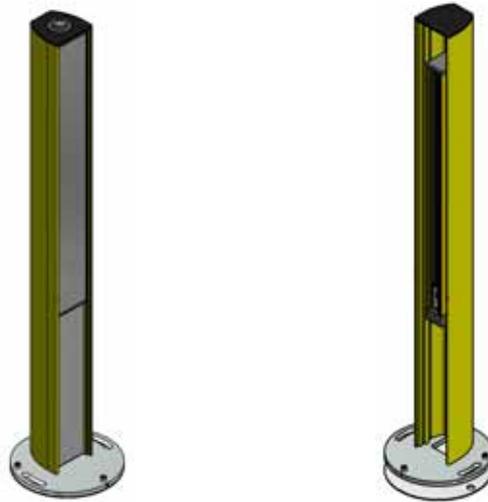


Bild 23/2 Montagesäulen für Lichtvorhang und Umlenkspiegel

**Bestellbezeichnung (Beispiele)**

Montagesäule für Sender und Empfänger inc. Bodenausgleichsplatte	Montagesäule mit Umlenkspiegel inc. Bodenausgleichsplatte	Rammschutz für Sender und Empfänger ohne Bodenausgleichsplatte mit 2 Deckeln als Abschluß	Rammschutz mit Umlenkspiegel ohne Bodenausgleichsplatte mit 2 Deckeln als Abschluß
SAU 100	SASU 100	SDU 100	SDSU 100
SAU 200	SASU 200	SDU 200	SDSU 200
SAU 300	SASU 300	SDU 300	SDSU 300
...	...	...	...
SAU 1700	SASU 1700	SDU 1700	SDSU 1700
SAU 1800	SASU 1800	SDU 1800	SDSU 1800
SAU1900	SASU 1900	SDU 1900	SDSU 1900
immer in 100 mm Schritten	immer in 100 mm Schritten	immer in 100 mm Schritten	immer in 100 mm Schritten

Tabelle 23/3 Bestellbezeichnung

für TLVT mit 1700 mm Schutzfeldhöhe

für TLVT mit 300 mm Schutzfeldhöhe

**Achtung: Rammschutz wie Montagesäule jedoch ohne Bodenausgleichsplatte, aber mit 2 Kunststoff-Deckeln als Abschluß.**

**Montage der Säulen:**

1. Sender und Empfänger elektrisch anschließen
2. Sender, Empfänger und Spiegel optisch ausrichten
3. Auf Funktion prüfen
4. Löcher bohren und Säulen befestigen

Sender-, Empfänger- und Spiegelsäule werden auf gleicher Höhe senkrecht aufgestellt. Dazu ist unbedingt eine präzise Wasserwaage zu benutzen. Für die senkrechte Ausrichtung werden die 3 Justierschrauben an den jeweiligen Pfosten benutzt. Die Säulen können durch die Montage-Longlöcher gedreht werden.

Durch Einkerbungen in der Bodenplatte ist ein Verdrehen der Bodenplatte um jeweils exakt 45° möglich. Dies dient der vereinfachten Ausrichtung der Spiegelsäule sowie des eingebauten Lichtvorhanges/Lichtgitters.

Die Feinjustage erfolgt wie in Kapitel 6.2 Inbetriebnahme beschrieben.

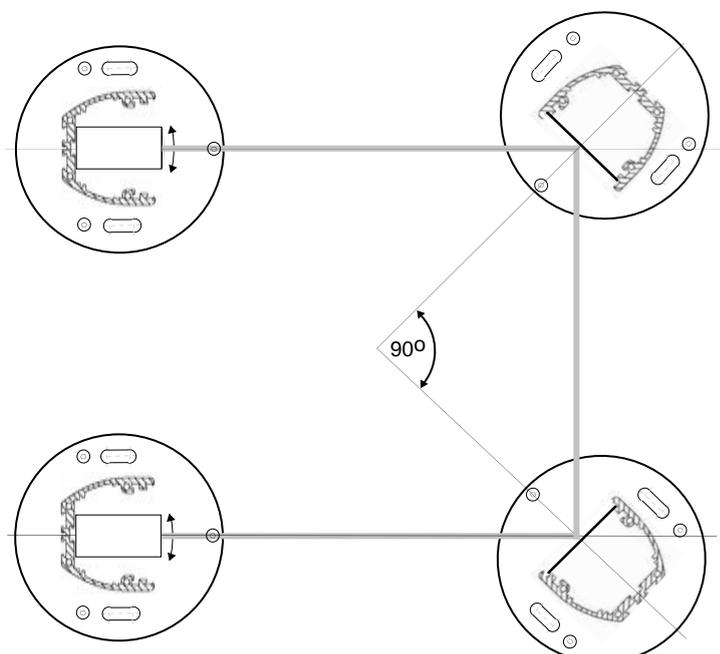


Bild 23/4 Montage der Säulen

#### 4.4.5.1 Maßzeichnung: Montage-Säule mit Umlenkspiegel montiert

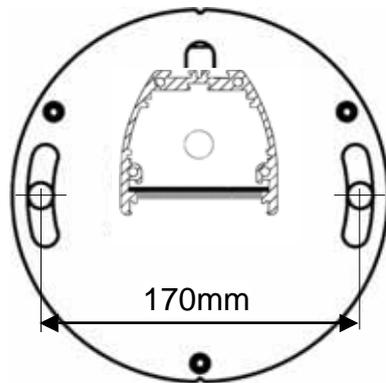


Bild 24/1 Säule mit Umlenkspiegel

Beim Anbringen der Bodenplatte ist zu beachten, dass die Bohrungen 170 mm voneinander entfernt sind. Dank des halbkreisförmigen Langloches ist es möglich, die Säule samt Bodenplatte in ihrem Winkel um plus/minus 14° zu verdrehen. Mit Hilfe der drei Justierschrauben kann die Säule lotrecht eingestellt werden.

Beim Ausrichten der Säule ist zu beachten, dass der Säulenmittelpunkt gleich der Lichtschranken, bzw. der Spiegelmittelpunkt ist.

**Optional ist die Säule auch mit einer Frontscheibe lieferbar.**

#### 4.4.5.2 Maßzeichnung: Montage-Säule mit ULVT bzw. BLVT montiert

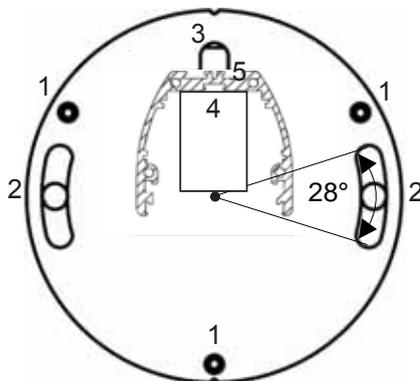


Bild 24/2 Säule mit Lichtvorhang TLVT bzw. ILVT montiert

- 1: Drei Justierschrauben zum Ausrichten der Standsäule
- 2: Zwei Langlöcher zum Verankern der Bodenplatte am Boden und Ausrichtung der Standsäule (max. M12 Schrauben)
- 3: Kabeldurchführung
- 4: Nut zum Befestigen der Lichtschranke mit Hilfe von den mitgelieferten Laschen.
- 5: Befestigungsnuten zum Befestigen der Säule ohne Bodenplatte an einer Wand oder an der Maschine.

#### Maße für z.B.: 2 - 3 und 4 strahlige TLVT oder ILVT (Höhe der Säule inklusiv Bodenplatte)

TLVT / ILVT 500/2	--->	960 mm	( erster Strahl 400 mm vom Boden laut EN 999 / ISO 13855 )
TLVT / ILVT 800/3	--->	1160 mm	( erster Strahl 300 mm vom Boden laut EN 999 / ISO 133855 )
TLVT / ILVT 1100/4	--->	1460 mm	( erster Strahl 300 mm vom Boden laut EN 999 / ISO 13855 )

**5.1 Integrierter Anschlußstecker**

Die Baureihen TLVT/ ILVT werden standardmäßig mit PG-Verschraubung ausgeliefert. Optional werden verschiedene marktübliche Anschlußstecker angeboten.

 Der elektrische Anschluß darf nur im spannungsfreiem Zustand durchgeführt werden.

Der elektrische Anschluß erfolgt über Schraubklemmen im Anschlußdeckel. (Bild 25/1) Nach Lösen der 4 Schrauben des Anschlußdeckels kann dieser entfernt werden.

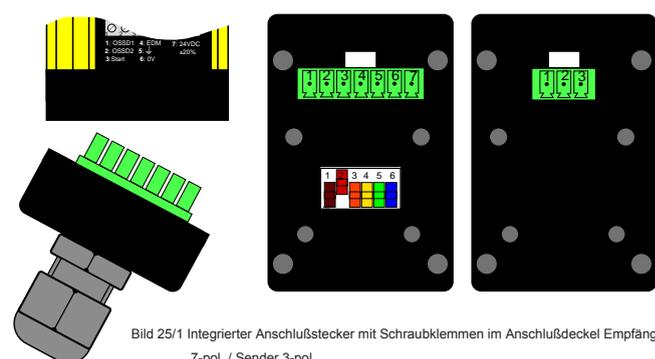


Bild 25/1 Integrierter Anschlußstecker mit Schraubklemmen im Anschlußdeckel Empfänger  
7-pol. / Sender 3-pol.

Sender und Empfänger benötigen eine Versorgungsspannung von 24 V DC. Die Spannungsversorgungseinheit ULSG erfüllt die nach EN 60204 geforderte Netzausfallüberbrückung von 20 ms und ist damit als Spannungs-Versorgung für die Lichtvorhänge TLVT/ ILVT geeignet. Der Empfänger verfügt über 2 Eingänge und 2 Ausgänge. Der Sender wird über ein 3-pol. Kabel und der Empfänger über ein 5 bis 7-pol. Kabel angeschlossen (je nach Betriebsart). Der zulässige Kabelquerschnitt beträgt max. 1,5 mm<sup>2</sup>. Die Kabel sind getrennt von Starkstromleitungen zu verlegen.

**5.2 Elektrische Anschlußdaten**

	Sender TLVTS / ILVTS	Empfänger TLVTE/ ILVTE
Versorgungsspannung	24 V DC, + 20 % - 10 %, SELV	24 V DC, ±20%, SELV
Stromaufnahme	max. 250 mA	max. 250 mA (ohne Last)
Ausgänge	-	OSSD 1 und 2: fehlersichere PNP-Ausgänge, max. 0,5 A, Kurzschluß- und Querschluß-Überwachung (in Betriebsart <i>Ausgänge antivalent</i> ist Ausgang 2 ein nicht fehlersicher PNP-Ausgang, max. 20 mA) Eingänge Schützkontrolle und Starttaster: 0 V bis 24 V DC ±20%, 10 mA
Eingänge	-	-
Elektrischer Anschluß	integrierter Steckverbinder mit PG9 als Zugentlastung, alternativ marktübliche Steckverbinder	integrierter Steckverbinder mit PG9 als Zugentlastung, alternativ marktübliche Steckverbinder
Anschlußkabel	3-pol. max. 0,75 mm <sup>2</sup>	5 bis 7-pol. (je nach Betriebsart) max. 0,5 mm <sup>2</sup>

Tabelle 25/2 Anschlußdaten

**5.3 Anschlüsse**

**-Ausgänge 1 und 2 (OSSD 1 und OSSD 2)**

Die Ausgänge sind nicht potentialfrei und dürfen weder in Reihe noch parallel geschaltet werden, sondern Sie müssen getrennt angeschlossen und verarbeitet werden!

In der Betriebsart *Ausgänge gleichschaltend* sind beide PNP-Ausgänge fehlersicher und werden intern auf Kurzschluß und Querschluß überwacht. Bei freiem Lichtweg sind beide Ausgänge high (+24V). In der Betriebsart *Ausgänge antivalent* ist bei freiem Lichtweg Ausgang 1 high (+24V) und Ausgang 2 low (0V). **Ausgang 2 ist in dieser Betriebsart nicht fehlersicher. Diese Betriebsart ist nur zulässig in Verbindung mit den Sicherheits-Schaltgeräten LSUW NSR 3-1K, LSUW N1-Muting K oder einer anderen sicheren Folgesteuerung, die den Ausgang 2 überwacht!**

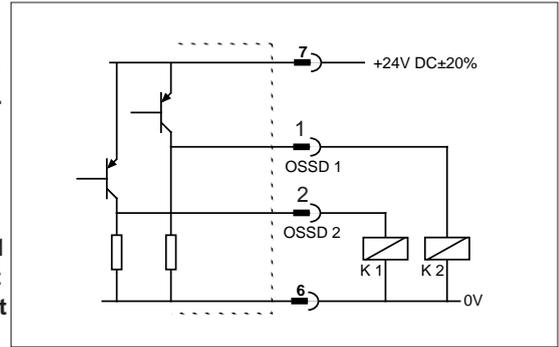


Bild 25/3 Ausgänge 1 und 2

**-Eingang Schützkontrolle (EDM)**

Ist die Betriebsart *mit Schützkontrolle* eingestellt, müssen die Hilfsöffner k1 und k2 der angesteuerten Schütze K1 und K2 wie im Bild 25/4 in Reihe zum Schützkontrolleingang angeschlossen und mit +24 V verbunden werden.

Die Ausgänge OSSD 1 und OSSD 2 der TLVT/ ILVT schalten die beiden Schütze erst ein, wenn der Schützkontrolleingang vorher den Ruhezustand der Schütze erkannt hat (+24V am Schützkontrolleingang). Nach dem Ansteuern der Schütze müssen beide spätestens nach 300 ms angezogen haben. Die beiden Hilfsöffner müssen dann geöffnet sein (0V am Schützkontrolleingang). Ist die Betriebsart *ohne Schützkontrolle* eingestellt, muß der Eingang Schützkontrolle unbelegt sein.

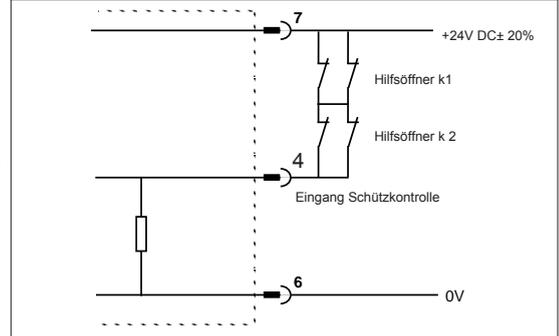


Bild 25/4 Eingang Schützkontrolle

**-Eingang Starttaster (Start)**

Ist die Betriebsart **mit Wiederanlaufsperr**e eingestellt, muß zur Startfreigabe der Arbeitsbewegung ein Taster am Starttastereingang wie im Bild 26/1 angeschlossen werden.

Bei freiem Schutzfeld leuchtet zur Startaufforderung am Empfänger die gelbe LED. Erst nach Betätigen des Starttasters werden die beiden Ausgänge OSSD1 und 2 des Empfängers TLVTE/ ILTVE aktiv geschaltet.

Ist die Betriebsart **ohne Wiederanlaufsperr**e eingestellt, muß der Eingang Starttaster (Start) unbelegt sein.

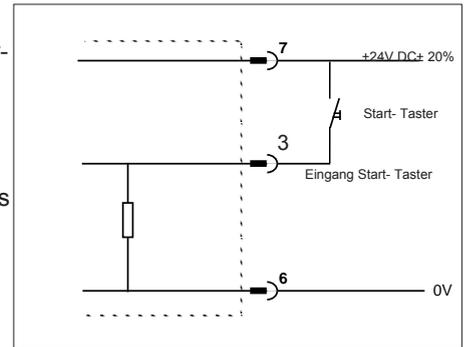


Bild 26/1 Eingang Starttaster

**5.4 Anschlußbeispiele** (ohne Zusatzfunktionen wie Muting oder Taktbetrieb, hierfür siehe BA des Schaltgerätes)

**Achtung** Nur wenn der Sicherheitslichtvorhang analog zu einem der nachfolgenden Schaltbilder angeschlossen wird und zusätzlich die einschlägigen nationalen und internationalen Unfallverhütungsvorschriften eingehalten werden, ist ein unfallsicherer Betrieb gewährleistet! Jegliche Abweichung von der Schaltung kann gefährbringende Zustände herbeiführen und ist somit unzulässig.

**5.4.1 Betriebsart mit Wiederanlaufsperr**e / mit Schützkontrolle

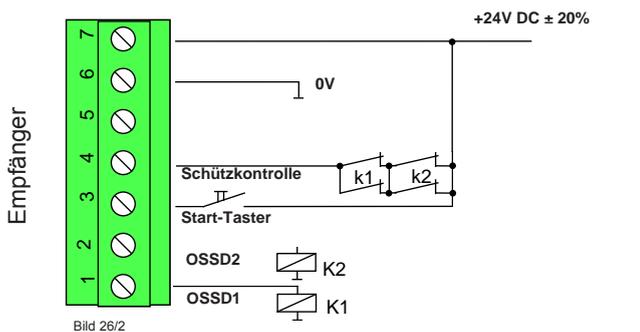
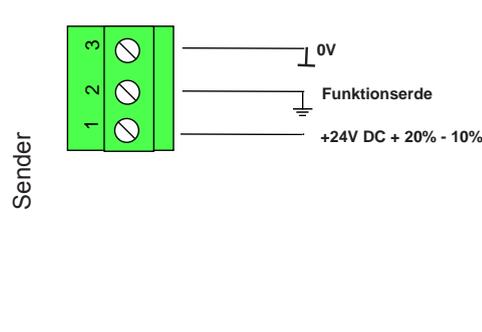


Bild 26/2



**5.4.2 Betriebsart ohne Wiederanlaufsperr**e / ohne Schützkontrolle

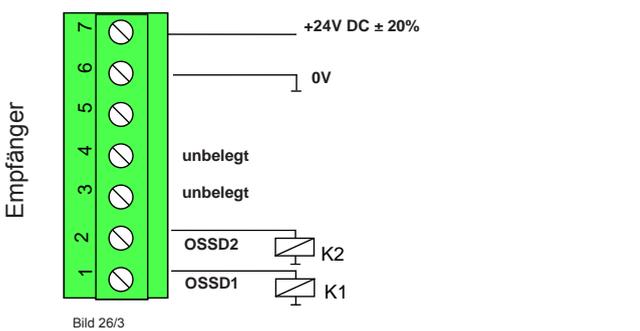
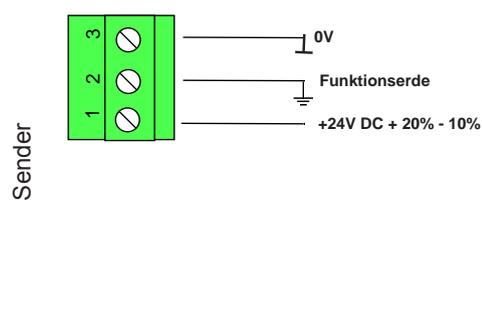


Bild 26/3



**5.4.3 Ansteuerung Sicherheits-SPS**

Bei Anschluß an eine sichere speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) müssen die Ausgänge der TLVT / ILVT an getrennte Eingänge der SPS angeschlossen werden.

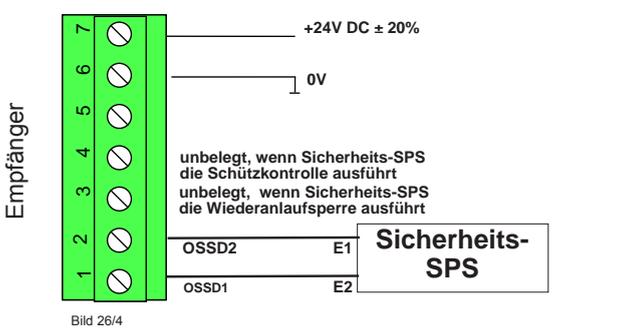
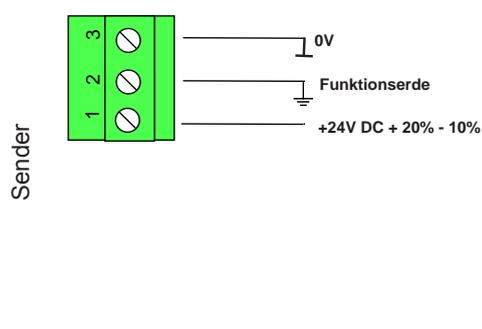


Bild 26/4



**6.1 Inbetriebnahme**

Vor der Inbetriebnahme muß die für den jeweiligen Anwendungsfall richtige Betriebsart über die Dip-Schalter im Anschlußklemmenraum eingestellt werden (siehe Kapitel 3.6). Im Auslieferungszustand ist die Betriebsart **mit Wiederanlaufsperr**, **mit Schützkontrolle und Ausgänge gleichschaltend** eingestellt. Der elektrische Anschluß muß entsprechend der eingestellten Betriebsart vorgenommen werden (siehe Kapitel 5).

**6.2 Justagehinweise**

Eine gedämpfte Umgebungshelligkeit erleichtert die optische Ausrichtung da die Anzeige-LED beim Empfänger auch bei größeren Reichweiten besser zu erkennen sind.

**Bei der Ausrichtung ist darauf zu achten, daß die Gehäuseprofile nicht verwunden werden.**

Für das genaue Ausrichten der Lichtvorhänge TLVT/ ILVT vor allem bei großen Entfernungen oder über Spiegel ist ein **Justierhilfe-Laser** erhältlich. Das Gerät wird auf die Frontscheibe von Sender und Empfänger aufgesetzt. Während der Taster betätigt wird, leuchtet der Laser und erzeugt einen roten, auch auf große Entfernungen sichtbaren Lichtfleck. Der Lichtfleck muß das gegenüberliegende Gerät in der Mitte treffen. Die Prüfung sollte jeweils an den beiden Enden von Sender und Empfänger durchgeführt werden. Bei Bedarf ist die Justage entsprechend zu korrigieren.

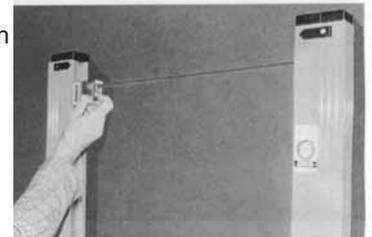


Bild 27/1 Justierhilfelas

**Justage bei Betrieb über Umlenkspiegel** Justierhilfe-Laser auf die Frontscheibe von Sender aufsetzen, einschalten und den Sender schwenken bis der Lichtfleck auf die Mitte des Spiegel trifft. Danach den Spiegel so justieren, daß der zweite Spiegel bzw. der Empfänger genau mittig getroffen wird. Den gleichen Vorgang am Empfänger wiederholen.

**Justierhilfe-LED** Die orangene Leuchtdiode erlischt, wenn genügend Lichtreserve vorhanden ist.

**Feinjustage**

Nach der planparallelen Montage bzw. nach dem Ausrichten mittels des Justierhilfe-Lasers erfolgt eine Feinjustage mit den Justierschrauben an den beigefügten Befestigungsglaschen sofern die orange LED noch leuchtet.

Zum Schwenken um die Längsachse, wird an einer Befestigungsglasche die jeweilige Justierschraube verdreht, während an der anderen Befestigungsglasche die Schrauben gelöst sind. Zum Schwenken um die Querachse, werden an einer Befestigungsglasche beide Justierschrauben gleichmäßig verdreht, während an der anderen Befestigungsglasche die Schrauben gelöst sind.

**Danach muß am Empfänger die grüne oder die gelbe LED leuchten und die orangene Leuchtdiode sollte erloschen sein.**

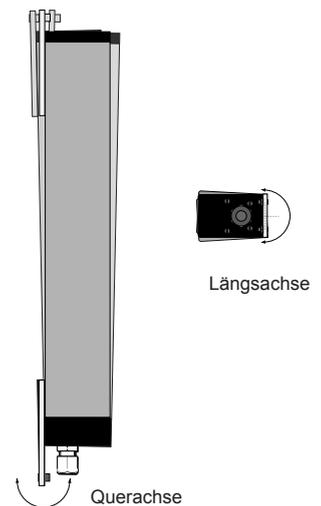


Bild 27/2 Quer-Längsachse

LED	Betriebsart ohne Wiederanlaufsperr	LED	Betriebsart mit Wiederanlaufsperr
Grüne LED leuchtet	LS frei (green circle) LC free libre (green circle) LS unterbrochen (red circle) LC interrupt interrompu (red circle) Justierhilfe (orange circle) adjustment Aide d'ajustement (orange circle) Wiederanlaufsperr (yellow circle) restart interlock interdiction de redémarrage (yellow circle)	Rote LED leuchtet Gelbe LED leuchtet	Ausgänge inaktiv, (Startfreigabe mit Start-Taster möglich) Lichtschanke frei und richtig justiert
Grüne LED leuchtet Orange LED leuchtet	LS frei (green circle) LC free libre (green circle) LS unterbrochen (red circle) LC interrupt interrompu (red circle) Justierhilfe (orange circle) adjustment Aide d'ajustement (orange circle) Wiederanlaufsperr (yellow circle) restart interlock interdiction de redémarrage (yellow circle)	Rote LED leuchtet Orange LED leuchtet Gelbe LED leuchtet	Ausgänge inaktiv, (Startfreigabe mit Start-Taster möglich) Lichtschanke frei, jedoch zu wenig Reserve! um Längsachse oder Querachse drehen bis orangene LED erlischt

Tabelle 27/3 Betriebsarten

● **Vergößerte Leuchtdiode** --> LEUCHTET --> ein  
● **Kleine Leuchtdiode** --> LEUCHTET NICHT --> aus



**Prüfstab** Zur Kontrolle des Lichtvorhangs muß mit dem Prüfstab der Lichtvorhang auf der Senderseite von Anfang bis Ende des Schutzfeldes so unterbrochen werden, daß das Lichtfeld nur von diesem Teil abgedeckt wird. Die grüne LED darf zwischen Anfang und Ende nicht leuchten. Der Prüfstabdurchmesser muß der auf dem Typenschild an der Empfängerseite angegebenen Hindernisgröße entsprechen.

**6.3 Fehlersuche** Voraussetzung für die Fehlersuche ist ein richtig justierter Lichtvorhang (s. Kapitel 6.2)

-  **Vergrößerte Leuchtdiode** --> LED leuchtet
-  **Kleine Leuchtdiode** --> LED leuchtet nicht
-  **Blinkende Leuchtdiode**

Sender		
LED-Anzeige	mögliche Ursachen	Abhilfe
Gelb aus <small>Sender ein  Transmitter on Emetteur en marche</small>	keine Versorgungsspannung	Versorgungsspannung prüfen
Gelb blinkt schnell (ca 4 x /s) <small>Sender ein  Transmitter on Emetteur en marche</small>	a) interner Fehler, Sender inaktiv	Versorgungsspannung aus und wieder einschalten. Blinkt gelbe LED immer noch: Sender defekt, Sender austauschen
<b>Fehlerzustand!</b>	b) Überspannung am Sender	Betriebsspannung reduzieren
Gelb blinkt langsam (ca 1 x /s) <small>Sender ein  Transmitter on Emetteur en marche</small>	<b>kein Fehler!</b>	siehe auch Kap. 8.10 auf Seite 39
<b>nur bei Kaskadierbarem Sender</b>	nachgeschalteter Lichtvorhang ist unterbrochen	

Tabelle 28/1 Fehlersuche Sender

Empfänger		
LED-Anzeige	mögliche Ursachen	Abhilfe
keine LED leuchtet	keine Versorgungsspannung	Versorgungsspannung prüfen
Rot leuchtet <small>LS frei  LC free libre</small>	a) Sender inaktiv	a) Sender prüfen
Orange leuchtet <small>LS unterbrochen  LC interrupt interrompu</small>	b) Lichtweg unterbrochen	b) Hindernis im Lichtweg entfernen
<small>Justierhilfe  adjustment Aide d'ajustement</small>	c) Lichtvorhang nicht justiert oder stark verschmutzt	c) System neu justieren bzw. reinigen
<small>Wiederanlaufsperrung  restart interlock interdiction de redémarrage</small>	d) max. Reichweite überschritten	d) Reichweite prüfen
Rote LED leuchtet <small>LS frei  LC free libre</small>	es ist keine Freigabe mit Starttaster möglich obwohl die gelbe LED leuchtet:	a) orangener Dip-Schalter 3 und blauer Dip-Schalter 6 überprüfen (siehe S.10)
Gelbe LED leuchtet <small>LS unterbrochen  LC interrupt interrompu</small>	a) Dip-Schalterstellung falsch	b) Dip-Schalter 3 und 6 umschalten und wieder zurückschalten
<small>Justierhilfe  adjustment Aide d'ajustement</small>	b) Dip-Schalterkontaktfehler	c) Verdrahtung am Starteingang prüfen
<small>Wiederanlaufsperrung  restart interlock interdiction de redémarrage</small>	c) Kurzschluss am Starteingang	
Gelb und / oder Orange blinken schnell (ca 4 x /s) <b>Fehlerzustand!</b>	a) Kurzschluß, Überlast oder Querschluß der Ausgänge OSSD1 / OSSD2	a) Anschluß, Verdrahtung und Belastung der Ausgänge prüfen (max. 0,5 A!)
	b) Betriebsarteneinstellung über Dip-Schalter stimmt nicht mit elektrischer Verdrahtung überein (siehe Kap.3.6)	b) Betriebsarteneinstellung und Verdrahtung prüfen
	c) Dip-Schalterkontaktfehler	c) alle Dip-Schalter umschalten und wieder zurückschalten
	c) externer oder interner Fehler	c) Versorgungsspannung aus und wieder einschalten. Blinken die LED wieder: <b>Nach dem Ausschalten alle Anschlüsse außer Versorgungsspannung abklemmen und die Dip-Schalter auf die Betriebsart: ohne Wiederanlaufsperrung und Ausgänge gleichschaltend stellen.</b> Blinken die LED wieder: <b>Ein 2. Sender wurde erkannt (s. S. 18)</b> oder Empfänger defekt, Empfänger austauschen
	d) EMV Störungen	d) Isolierlaschen montieren
Gelb und / oder Orange blinken langsam (ca. 1 x /s)	a) bei Betriebsart mit Schützkontrolle: Schütze nicht abgefallen	a) Schützkontakte sowie Anschluß und Verdrahtung der Schützkontrolle (EDM) prüfen
	b) bei ILVT wenn zusätzlich die grüne LED leuchtet: <b>kein Fehler!</b>	b) -
<b>nur Anzeige bei:</b> Betriebsart mit reduzierter Auflösung s.S.28 u. 29		
Grün und ROT schalten im Wechsel hin und her Betriebsart: mit Schützkontrolle, ohne Wiederanlaufsperrung	OSSDs schalten ein, <b>Schütze ziehen nicht an oder Fehler am EDM-Eingang</b> , OSSDs schalten wieder ab und kurz danach wieder ein usw.	Schützkontakte sowie Anschluß und Verdrahtung der Schützkontrolle (EDM) prüfen
kurz Grün dann ROT und Gelb Betriebsart mit Schützkontrolle, mit Wiederanlaufsperrung	OSSDs schalten ein, <b>Schütze ziehen nicht an oder Fehler am EDM-Eingang</b> , OSSDs schalten wieder ab	Schützkontakte sowie Anschluß und Verdrahtung der Schützkontrolle (EDM) prüfen

Tabelle 28/2 Fehlersuche Empfänger

7.1 zusätzliche Sicherheitshinweise für ILVT



alle Sicherheitshinweise in Kap. 1 sowie gegebenenfalls in Kap. 8 müssen unbedingt beachtet werden!

Unkorrekter Gebrauch von der Ausblendfunktion, bzw. die unsachgemäße Einbindung in den Funktionsablauf der Maschine sind potentiell sehr gefährlich. Es ist daher unbedingt erforderlich, daß die Anforderungen zum Einsatz der Funktion Ausblenden, wie in diesen Bedienungshinweisen beschrieben, vollständig verstanden worden sind und erfüllt werden.

In der Regel sind zusätzlich mechanische Schutzeinrichtungen erforderlich, um zu verhindern, daß neben den ausgeblendeten Maschinenteilen vorbei in den Gefahrenbereich gegriffen werden kann.

Es sind Maßnahmen erforderlich, die die Maschine abschalten, wenn die zusätzlichen mechanischen Schutzeinrichtungen entfernt werden.

- a. Zulässigkeit der Anwendung:** Die Zulässigkeit der verschiedenen Betriebsarten muß für jede Anwendung geprüft werden. Der Lichtvorhang ILVT zusammen mit dem Schaltgerät BLPG bietet verschiedene Funktionen an. Ob die Funktion zulässig ist, muß für jede Anwendung individuell beurteilt werden. Bei der Beurteilung kommt es auch darauf an, ob und wie die ausgeblendeten Bereiche durch zusätzliche mechanische Absicherungen gesichert werden können und wie die Installation an der Anlage/Maschine ist. Die Sicherheit der individuellen Konstruktion ist durch einen Sachverständigen zu überprüfen.
- b. Mechanischer Eingreifschutz:** Zusätzlich angebrachter Eingreifschutz neben den ausgeblendeten Maschinenteilen dürfen nicht mit einfachen Werkzeugen entfernt werden können oder müssen mit Positionsschaltern zusätzlich überwacht und in die Sicherheitskette eingebunden werden.
- c. Ansprechzeit:** Gegenüber den Lichtvorhängen TLVT ist die Ansprechzeit etwas länger. Siehe Kap. 4.1 Seite 13.
- d. Programmierung der Ausblendfunktion:** Die Ausblendungsbetriebsart kann entweder direkt ab Werk einprogrammiert oder mit Hilfe der Schaltgeräte der Serien PLSG, BLPG und BPSG vom Kunden selbst programmiert werden. Siehe Seite 56. Die Programmierung darf nur von autorisierten Personen durchgeführt werden. Durch Verwendung eines Schlüsselschalters muß dies sichergestellt werden. **Der Schlüssel muß getrennt von der Anlage an einem sicheren Ort verwahrt werden um widerrechtliche Programmierung durch unauthorisierte Personen zu verhindern.** Nach Abschluß des Einlernvorganges darf die Maschine nicht selbst wieder in Betrieb gehen. Wenn die Anlauf- bzw Wiederanlaufsperr nicht im Lichtvorhang realisiert ist, muß sie in der übergeordneten Steuerung aktiviert sein.
- e. Montageort Schlüsselschalter:** Der Schlüsselschalter muß an der Maschine so montiert werden, daß bei dessen Betätigung das Schutzfeld vollständig eingesehen werden kann.
- f. Nach Neuprogrammierung oder Austausch des Empfängers Schutzfeld überprüfen:** Das Schutzfeld muß mit dem entsprechenden Prüfstab durchfahren werden. Hierbei ist darauf zu achten, daß das Durchfahren mit dem Prüfstab direkt vor dem Sender, sowie direkt vor dem Empfänger und in der Mitte zwischen Sender und Empfänger erfolgt. (siehe Bild 29.4) Dabei darf weder die grüne LED noch die gelbe LED aufleuchten. Dadurch werden mögliche Umspiegelungen durch im Schutzfeld eingelernete reflektierende Teile erkannt.
- g. Kennzeichnung der aktuellen Auflösung und des Schutzfeldes:** Die aktuelle Auflösung muß am Gerät durch Zusatzschilder erkennbar sein. Bei freiem Lichtvorhang wird zusätzlich durch Blinken mit ca 1 Hz der LED's für Wiederanlaufsperr (gelb) und Ausricht-LED (orange) auf den Betriebszustand der reduzierten Auflösung oder der ortsvariablen Ausblendung hingewiesen. Eine reduzierte Auflösung wirkt sich auf den **Sicherheitsabstand** aus und muß entsprechend berücksichtigt werden!
- h. Die Ausblendung muß die gesamte Schutzfeldbreite abdecken, damit nicht daneben eingegriffen werden kann!**

(siehe Bild 29.1, Bild 29.2 und Bild 29.3)

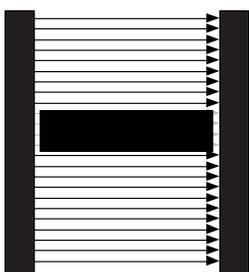


Bild 29.1 Ortsfeste oder -variable Ausblendung mit **kompletter Abdeckung** des ausgeblendeten Teils des Lichtvorhanges.

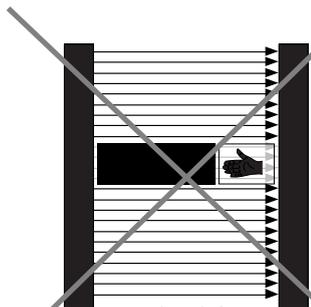


Bild 29.2 Ortsfeste oder -variable Ausblendung mit **teilweiser Abdeckung** des ausgeblendeten Teils des Lichtvorhanges. Zusätzliche Abdeckung erforderlich!

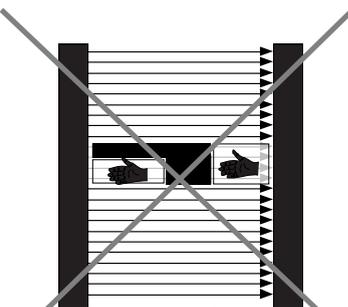


Bild 29.3 Ortsfeste oder -variable Ausblendung mit **teilweiser Abdeckung** des ausgeblendeten Teils des Lichtvorhanges. Zusätzliche Abdeckungen erforderlich!

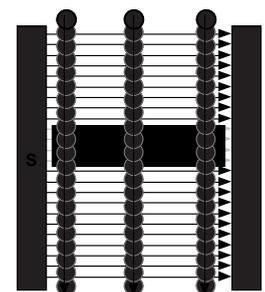
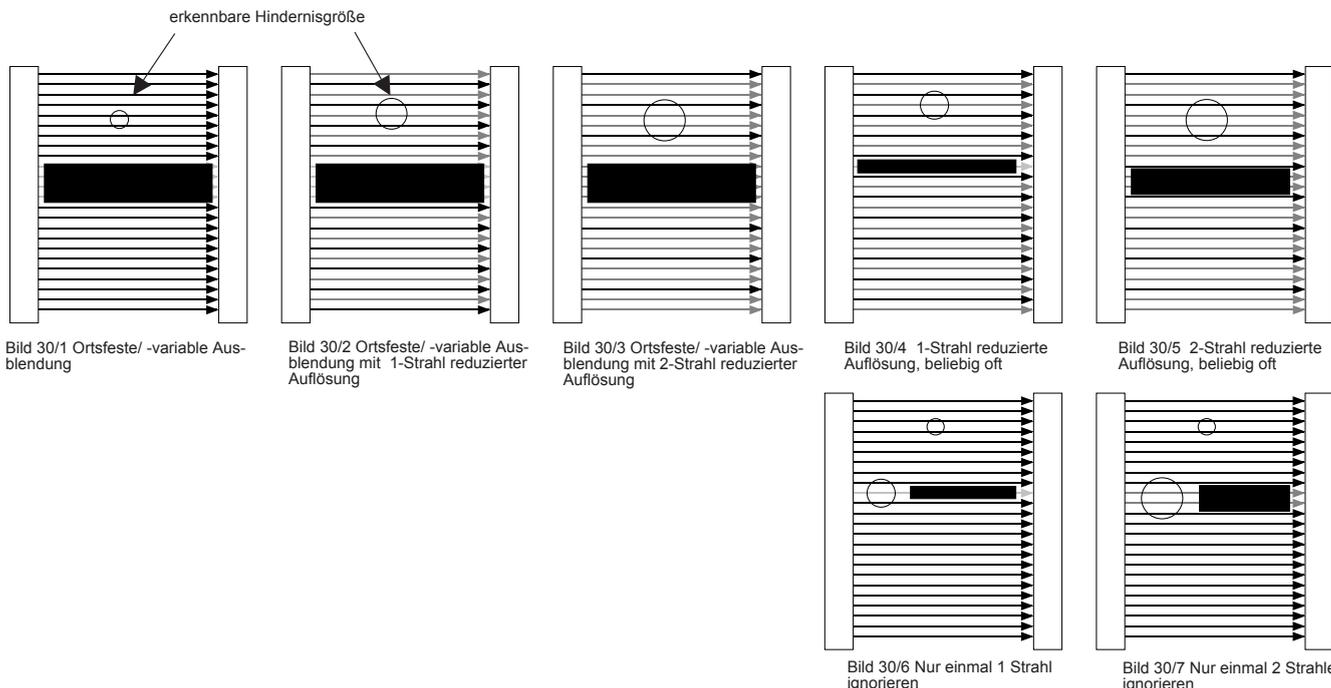


Bild 29.4 Durchfahren des Schutzfeldes mit entsprechendem Prüfstab

7.2 Typische Anwendungen der jeweiligen Ausblendarten

Mit einer **Ausblendung (Blanking)** werden Teile eines Schutzfeldes unwirksam gemacht, damit z.B. Werkstückteile oder Maschinenteile in das Schutzfeld hineinragen können, ohne die Funktion der Maschine zu beeinträchtigen.

Ausblendarten	typische Anwendung
<b>1. Ausblendung aus</b>	voller Schutz im gesamten Schutzfeld. Auflösung und Anwendung wie TLVT.
<b>2. Ortsfeste Ausblendung (fix blanking)</b> Bild 30/1	Ausblendung von bis zu 5 Objekten, die sich ortsfest im Schutzfeld befinden. <b>(z.B. Auflagentisch oder Materialzuführeinrichtung)</b>
<b>3. Ortsfeste Ausblendung mit 1-strahl reduzierter Auflösung</b> Bild 30/2	Kombination von 2. und 8. Ausblendung von bis zu 5 Objekten, die sich ortsfest im Schutzfeld befinden und zusätzlich bewegliche dünne Objekte <b>(z.B. Schläuche oder Kabel)</b> , die gelegentlich oder dauerhaft in das Schutzfeld ragen und dabei jeweils max. 1 Strahl unterbrechen.
<b>4. Ortsfeste Ausblendung mit 2-strahl reduzierter Auflösung</b> Bild 30/3	Kombination von 2. und 9. Ausblendung von bis zu 5 Objekten, die sich ortsfest im Schutzfeld befinden und zusätzlich bewegliche dünne Objekte <b>(z.B. Schläuche oder Kabel)</b> , die gelegentlich oder dauerhaft in das Schutzfeld ragen und jeweils max. 2 Strahlen unterbrechen.
<b>5. Ortsvariable Ausblendung (floating blanking)</b> Bild 30/1	Ausblendung eines Objektes, welches sich im Schutzfeld bewegt. <b>(z.B. höhenverstellbarer Tisch)</b>
<b>6. Ortsvariable Ausblendung mit 1-strahl reduzierter Auflösung</b> Bild 30/2	Kombination von 5. und 8. Ausblendung eines Objektes, welches sich im Schutzfeld bewegt und zusätzlich bewegliche dünne Objekte <b>(z.B. Schläuche oder Kabel)</b> , die gelegentlich oder dauerhaft in das Schutzfeld ragen und dabei jeweils max. 1 Strahl unterbrechen
<b>7. Ortsvariable Ausblendung mit 2-strahl reduzierter Auflösung</b> Bild 30/3	Kombination von 5. und 9. Ausblendung eines Objektes, welches sich im Schutzfeld bewegt und zusätzlich bewegliche dünne Objekte <b>(z.B. Schläuche oder Kabel)</b> , die gelegentlich oder dauerhaft in das Schutzfeld ragen und jeweils max. 2 Strahlen unterbrechen.
<b>8. 1-strahl reduzierte Auflösung</b> Bild 30/4	bewegliche dünne Objekte <b>(z.B. Schläuche oder Kabel)</b> , die gelegentlich oder dauerhaft in das Schutzfeld ragen und jeweils max. 1 Strahl unterbrechen.
<b>9. 2-strahl reduzierte Auflösung</b> Bild 30/5	bewegliche dünne Objekte <b>(z.B. Schläuche oder Kabel)</b> , die gelegentlich oder dauerhaft in das Schutzfeld ragen und jeweils max. 2 Strahlen unterbrechen.
<b>10. Nur einmal 1 Strahl ignorieren</b> Bild 30/6	1 zu bearbeitendes flaches Objekt darf an beliebiger Stelle (außer Synchronstrahl!) in das Schutzfeld ragen <b>(z.B. Ausblendung eines Bleches bei Gesenkbiegepressen)</b> .
<b>11. Nur einmal 2 Strahlen ignorieren</b> Bild 30/7	1 zu bearbeitendes flaches Objekt darf an beliebiger Stelle (außer Synchronstrahl!) in das Schutzfeld ragen <b>(z.B. Ausblendung eines dickeren Bleches bei Gesenkbiegepressen)</b> .



### 7.3 Wichtige Hinweise, Einschränkungen und Auflösung der jeweiligen Ausblendarten

**Achtung Synchronstrahl:** Der erste Strahl (von der Steckerseite gesehen) darf beim Einlernen der Ausblendbereiche nicht abgedunkelt sein, da er der Synchronisierung von Sender und Empfänger dient. Ist beim Einlernen der Synchronstrahl abgedeckt, geht der Lichtvorhang in den Fehlerzustand. Die orange und gelbe LED am Empfänger blinken dann schnell (ca. 4 x /s). Ist während dem Betrieb der Synchronstrahl abgedeckt, schaltet der Lichtvorhang ILVT die Ausgänge ab.

Die Ausblendung muß die gesamte Schutzfeldbreite abdecken, damit nicht daneben eingegriffen werden kann!

Ein **fehlendes oder im Durchmesser verändertes, ausgeblendetes Objekt** führt ebenfalls zum Abschalten der Ausgänge.

Ausblendarten	wichtige Hinweise und Einschränkungen	Auflösung bei Linsenraster 7,5 mm / 14 mm	LED-Anzeige
1. keine Ausblendung	die etwas längere Ansprechzeit der ILVT gegenüber der TLVT (Tabellen Seite 13) gilt auch hier	volle Auflösung wie normale TLVT: <b>14 mm / 30 mm</b>	kein Blinken
2. Ortsfeste Ausblendung (fix blanking) Bild 30/1	<b>bis zu 5 ortsfeste Bereiche ausblendbar.</b> Die Ausblendbereiche dürfen während dem Betrieb durch Vibrationen um $\pm 1$ Strahl nach oben und nach unten auswandern. Die Anzahl der eingelernten Strahlen jedes Ausblendbereiches darf jedoch im Betrieb nicht größer werden, sie darf nur um 1 Strahl kleiner werden. Damit im Betrieb keine Probleme durch Vibrationen auftreten, sollten die Bereiche so eingelernt werden, daß die maximal mögliche Strahlenzahl abdeckt wird! Wenn jedoch nur 1 Strahl ausgeblendet ist, darf dieser nicht frei werden. Zwischen den Bereichen müssen während dem Einlernen mindestens 3 Strahlen frei sein. wie bei 2. aber:	volle Auflösung außerhalb der Ausblendbereiche: <b>14 mm / 30 mm</b>	kein Blinken
3. Ortsfeste Ausblendung mit 1-strahl reduzierter Auflösung Bild 30/3	Zwischen den Ausblendbereichen müssen während dem Einlernen mindestens 5 Strahlen frei sein. <b>Jeweils 1 Strahl</b> darf zusätzlich an <b>beliebig vielen Stellen</b> unterbrochen sein. (außer Synchronstrahl)	reduzierte Auflösung außerhalb der Ausblendbereiche: <b>22 mm / 42 mm</b>	LED ge/or blinken mit ca.1 Hz
4. Ortsfeste Ausblendung mit 2-strahl reduzierter Auflösung Bild 30/3	wie bei 2. aber: Zwischen den Ausblendbereichen müssen während dem Einlernen mindestens 7 Strahlen frei sein. <b>Jeweils 1 oder max. 2 benachbarte Strahlen</b> dürfen zusätzlich an <b>beliebig vielen Stellen</b> unterbrochen sein. (außer Synchronstrahl)	reduzierte Auflösung außerhalb der Ausblendbereiche: <b>29 mm / 56 mm</b>	LED ge/or blinken mit ca. 1Hz
5. Ortsvariable Ausblendung (floating blanking) Bild 30/1	<b>1 Bereich (mindestens 2 benachbarte Strahlen) ausblendbar</b> , der sich während dem Betrieb im Schutzfeld bewegen darf. Während dem Einlernen darf der Bereich nicht wandern. Die Anzahl der eingelernten Strahlen des ausgeblendeten Bereiches darf durch Vibrationen im Betrieb nicht größer werden, sie darf nur um 1 kleiner werden.	volle Auflösung außerhalb des Ausblendbereiches: <b>14 mm / 30 mm</b>	LED ge/or blinken mit ca.1 Hz
6. Ortsvariable Ausblendung mit 1-strahl reduzierter Auflösung Bild 30/2	wie bei 5. aber: <b>Der Ausblend-Bereich muß mindestens 3 benachbarte Strahlen unterbrechen.</b> <b>Jeweils 1 Strahl</b> darf zusätzlich an <b>beliebig vielen Stellen</b> unterbrochen sein. (außer Synchronstrahl)	reduzierte Auflösung außerhalb des Ausblendbereiches: <b>22 mm / 42 mm</b>	LED ge/or blinken mit ca.1 Hz
7. Ortsvariable Ausblendung mit 2-strahl reduzierter Auflösung Bild 30/3	wie bei 5. aber: <b>Der Ausblend-Bereich muß mindestens 4 benachbarte Strahlen unterbrechen.</b> <b>Jeweils 1 oder max. 2 benachbarte Strahlen</b> dürfen zusätzlich an <b>beliebig vielen Stellen</b> unterbrochen sein. (außer Synchronstrahl)	reduzierte Auflösung außerhalb des Ausblendbereiches: <b>29 mm / 56 mm</b>	LED ge/or blinken mit ca.1 Hz
8. 1-strahl reduzierte Auflösung Bild 30/4	<b>jeweils 1 Strahl</b> darf an <b>beliebig vielen Stellen</b> unterbrochen sein. (außer Synchronstrahl) Bei mehreren Objekten muß dazwischen mind. 1 Strahl freibleiben.	reduzierte Auflösung: <b>22 mm / 42 mm</b>	LED ge/or blinken mit ca.1 Hz
9. 2-strahl reduzierte Auflösung Bild 30/5	<b>jeweils 1 oder max. 2 benachbarte Strahlen</b> dürfen an <b>beliebig vielen Stellen</b> unterbrochen sein. (außer Synchronstrahl) Bei mehreren Objekten muß dazwischen mind. 1 Strahl freibleiben.	reduzierte Auflösung: <b>29 mm / 56 mm</b>	LED ge/or blinken mit ca.1 Hz
10. Nur einmal 1 Strahl ignorieren Bild 30/6	<b>1 Strahl</b> darf an <b>einer</b> beliebigen Stelle innerhalb des Schutzfeldes unterbrochen sein. (außer Synchronstrahl)	ohne Objekt: <b>22 mm / 42 mm</b> mit Objekt: volle Auflösung für restliches Schutzfeld <b>14 mm / 30 mm</b>	LED ge/or blinken mit ca. 1Hz
11. Nur einmal 2 Strahlen ignorieren Bild 30/7	<b>2 Strahlen</b> dürfen an <b>einer</b> beliebigen Stelle innerhalb des Schutzfeldes unterbrochen sein. (außer Synchronstrahl)	ohne Objekt: <b>29 mm / 56 mm</b> mit Objekt: volle Auflösung für restliches Schutzfeld <b>14 mm / 30 mm</b>	LED ge/or blinken mit ca.1 Hz

Tabelle 31/1

**7.4 Programmiergeräte zum Einlernen der Ausblendfunktionen.**

Ausführliche Hinweise siehe Bedienungsanleitung der jeweiligen Programmiergeräte!

Die Programmierung bleibt permanent im ILVT-Lichtvorhang gespeichert und auch nach Spannungsunterbrechung erhalten.

**7.4.1 PLSG3K:** Universalschaltgerät und Programmiergerät für ILVT-Ausblendfunktionen

**Einfacher Einlernvorgang:**  
**(ausführliche Anweisungen in Betriebsanleitung PLSG...K beachten!)**

1. Die Einstellung der Ausblendfunktion erfolgt durch vier Hex-Schalter.
2. Die auszublendenden Objekte müssen sich im Schutzfeld befinden.
3. Anschließend braucht nur noch die Betriebsspannung eingeschaltet werden und der angeschlossene ILVT-Lichtvorhang lernt die eingestellte Ausblendfunktion und die Ausblendposition.



Bild 32/1

**7.4.2 BLPG:** Ausblendungs-Programmiergerät.

Die Programmierung erfolgt durch Betätigen eines Schlüsselschalters. Das Programmiergerät ist zum Betrieb der ILVT nicht zwingend erforderlich und kann nach erfolgter Programmierung wieder entfernt werden.

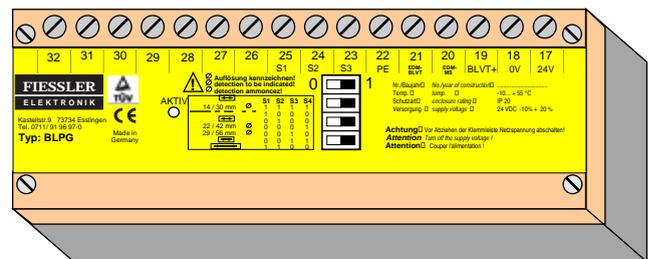


Bild 32/2

**7.4.3 BPSG:** Ausblendungs-Programmiergerät u. Schaltgerät

wie Typ BLPG, jedoch zusätzlich mit Spannungsversorgung und zwangsgeführten Relais mit potentialfreien Ausgängen. Die Programmierung erfolgt durch Betätigen eines Schlüsselschalters.

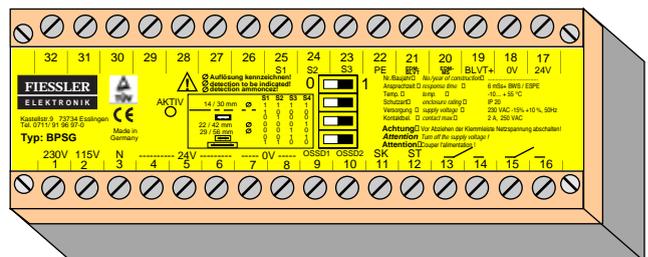


Bild 32/3

**Einfacher Einlernvorgang:** (gilt für Schaltgeräte BLPG und BPSG)  
**(ausführliche Anweisungen in Betriebsanleitung BLPG / BPSG beachten!)**

1. Gewünschte Ausblendfunktion an den DIP-Schaltern einstellen.
2. Die auszublendenden Objekte müssen sich im Schutzfeld befinden.
3. Schlüsselschalter in Programmierstellung bringen. Warten, bis die grüne LED am Schaltgerät die Programmierbereitschaft des Schaltgerätes anzeigt.
4. Schlüsselschalter abziehen. Nach Erlöschen der grünen LED "AKTIV" ist der Programmiervorgang abgeschlossen.

**7.5 Bis zu 5 Ausblendarten speichern und über Wahlschalter wieder abrufen**

In der ILVT lassen sich in Verbindung mit den Programmiergeräten BLPG oder BPSG und einem externen Wahlschalter bis zu 5 Ausblendfunktionen speichern und über den Wahlschalter einfach wieder abrufen.

Für diese Funktion sind Ausführliche Hinweise in der Bedienungsanleitung der Programmiergeräte!

## 8.1 zusätzliche Sicherheitshinweise für kaskadierte Lichtgitter



alle Sicherheitshinweise in Kap. 1 sowie gegebenenfalls in Kap. 7 müssen unbedingt beachtet werden!

**Kombination von Typ4 und Typ2 Lichtgittern:** Die Zulässigkeit einer Kombination von Typ 4 und Typ 2-Systemen hängt von der Gefahrenanalyse ab! Ein Typ 2-Lichtgitter wird durch diese Kombination nicht zum Typ 4-Lichtgitter! Bei dieser Kombination ist darauf zu achten, daß der Hauptsensor ein Typ 4 -Lichtgitter ist, da sonst das Gesamtsystem zum Typ 2 wird!

**Anordnung der Lichtvorhänge:** Bei der Anordnung der Lichtvorhänge ist darauf zu Achten das die Lichtgitter sich nicht gegenseitig optisch beeinflussen. (siehe Kap. 4.3.5 Seite 18)

**Leitungslänge:** Die Leitungslänge zwischen den kaskadierten Lichtgitter darf maximal 10 Meter betragen.

**Reaktionszeiten / Sicherheitsabstand:** Die Reaktionszeit bei Unterbrechung eines kaskadierten Lichtgitters erhöht sich um 3 ms je vorangeschaltetes Lichtgitter. Dies ist bei der Berechnung des Sicherheitsabstandes zu berücksichtigen!

Es dürfen nur **Schutzfelder aus zusammengehörenden Komponenten** aufgebaut werden. (z.B. Hauptsensor Empfänger mit Hauptsensor Sender)

## 8.2 Anwendungsbeispiele:

- a) Absicherung einer C-Pressen auf 3 Seiten ohne Behinderung durch senkrechte Umlenksiegel.

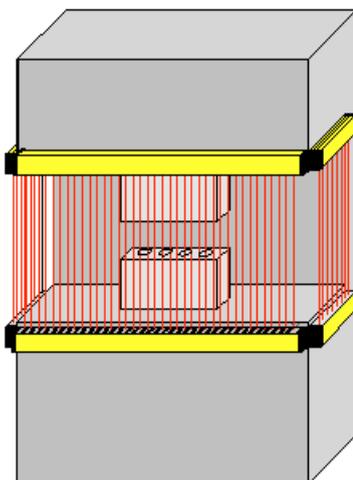


Bild 33/1 Absicherung einer C-Pressen

- b) Hintertretschutz  
z.B. a = TLVT-K mit 14 mm Auflösung  
b = TLVT mit 30 mm Auflösung

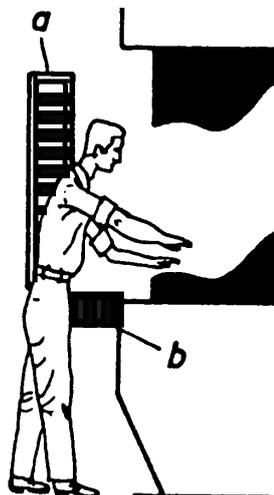


Bild 33/2 Hintertretschutz

- c) Rückseiten-Absicherung einer Pressen

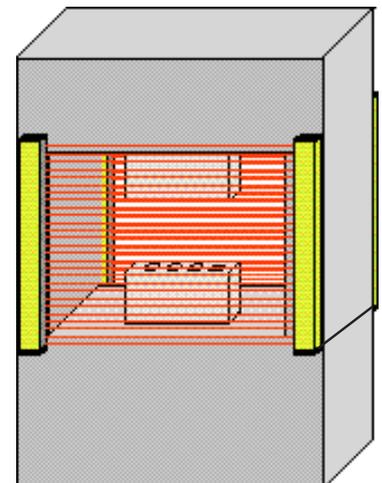


Bild 33/3 Rückseitenabsicherung einer Pressen

**8.3 Verwendbare und miteinander kombinierbare Lichtgitter**

Alle Baugrößen und Auflösungsvarianten der Lichtgitter-Serien ULVT und BLVT (Typ4) sowie TLVT und ILVT (Typ2) sind als kaskadierbare Lichtgitter-Version erhältlich und können miteinander kombiniert werden. (bei Kombination von Typ4 und Typ2: Sicherheitshinweise beachten!)

Kaskadierbare Lichtgitter sind leicht modifizierte Lichtgitter mit einem zusätzlichen Anschluß für einen Folgesensor und dem Zusatz **K** in der Typenbezeichnung (z.B. TLVTK).

Es können bis zu 3 Lichtgitter kaskadiert (in Reihe geschaltet) werden. Durch die Kaskadierung wird der Verdrahtungsaufwand der Lichtgitter deutlich verringert. Nur der Hauptsensor-Empfänger wird mit der Maschinensteuerung verbunden und schaltet die gefährbringende Bewegung ab. Der Hauptsensor-Sender wird lediglich an die Spannungsversorgung angeschlossen.

Der **Hauptsensor** und das mittlere Lichtgitter müssen jeweils **kaskadierbares Lichtgitter** sein. **Kaskadierbare Lichtgitter** erfordern immer ein angeschlossenes Nachfolge-Lichtgitter und sind daher nicht als Einzelsysteme verwendbar! Bei der Kaskadierung von Lichtgittern ist der **letzte Folgesensor** immer ein **Standard-System**, das auch als Einzelsystem verwendbar ist.

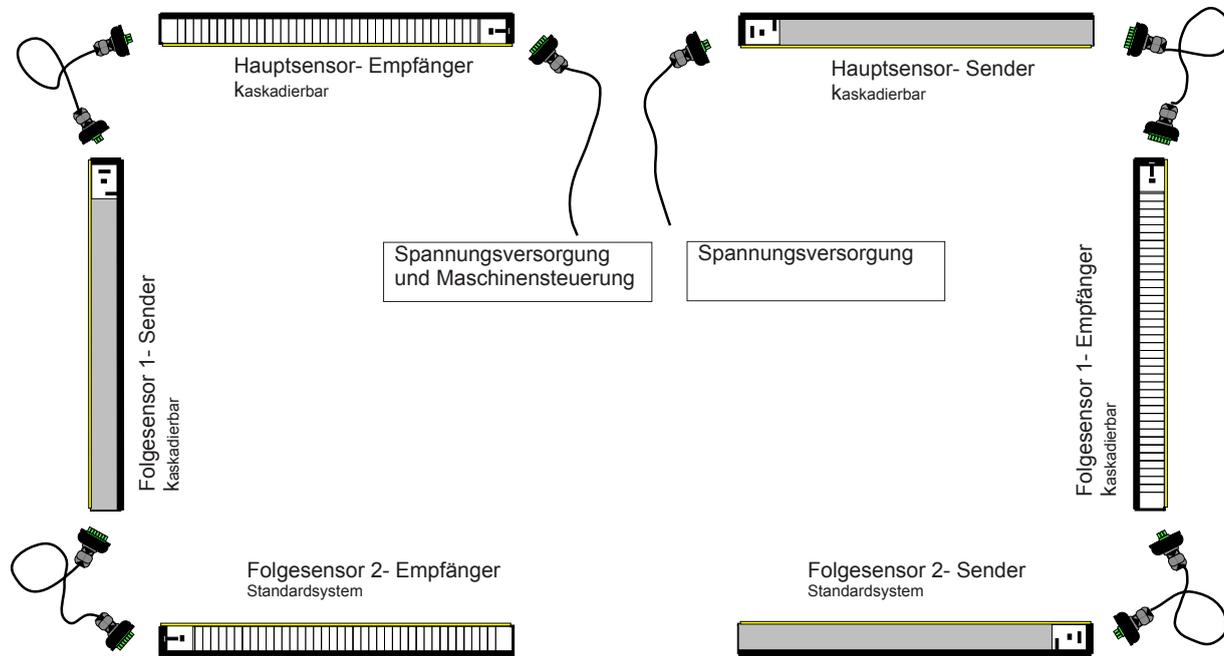


Bild 34/1

Kaskadierbare Lichtgitter ...LVT-K

**8.4 Bestellbezeichnungen: (Beispiele)**

**a. Kaskadierung von 2 Lichtgittern**

Sicherheits-Lichtgitter mit Schutzfeldhöhe 1300 mm und 14 mm Auflösung      Hauptsensor: Typ 4  
Sicherheits-Lichtgitter mit Schutzfeldhöhe 400 mm und 30 mm Auflösung      Folgesensor : Typ 2

	System	Schutzfeldhöhe	/ Strahlenzahl
Hauptsensor:	ULVT-K	1300	/169
Folgesensor:	TLVT	400	/28

**b. Kaskadierung von 3 Lichtgittern**

Sicherheits-Lichtgitter mit Schutzfeldhöhe 800 mm und 400 mm Strahlabstand      Hauptsensor: Typ 2  
Sicherheits-Lichtgitter mit Schutzfeldhöhe 1200 mm und 14 mm Auflösung      Folgesensor 1: Typ 2  
Sicherheits-Lichtgitter mit Schutzfeldhöhe 400 mm und 30 mm Auflösung      Folgesensor 2: Typ 2

	System	Schutzfeldhöhe	/ Strahlenzahl
Hauptsensor:	TLVT-K	800	/3
Folgesensor 1:	TLVT-K	1200	/156
Folgesensor 2:	TLVT	400	/28

**8.5 Reaktionszeiten kaskadierter Lichtgitter**

Die kaskadierbaren Lichtgitter erkennen eine Unterbrechung des angeschlossenen Folgesensors innerhalb von 3 ms. Die Gesamt-Reaktionszeit bei Unterbrechung der jeweiligen Lichtgitter ergibt sich aus der eigenen Reaktionszeit + 3 ms je vorangeschaltetes Lichtgitter.

**Hauptsensor** eigene Reaktionszeit (wie auf dem Typenschild angegeben)

**Folgesensor1** eigene Reaktionszeit + 3 ms

**Folgesensor2** eigene Reaktionszeit + (2 x 3 ms = 6 ms)

Die eigene Reaktionszeit ist auf dem jeweiligen Typenschild des Lichtgitters angegeben.

**Die Tabelle auf Seite 13 enthält die eigenen Reaktionszeiten für alle Standard-Lichtgitter.**

Beispiel:	Gesamt-Reaktionszeit
Hauptsensor: <b>TLVTK 800/56</b>	9 ms
Folgesensor1: <b>TLVTK 500/35</b>	7 ms + 3 ms = 10 ms
Folgesensor2: <b>TLVT 800/3</b>	4 ms + 6 ms = 10 ms

Tabelle 35/1 Reaktionszeiten kaskadierte Systeme

**8.6 Sicherheitsabstand kaskadierter Lichtgitter**

Bei der Berechnung des Sicherheitsabstandes (siehe Kap. 4.2) ist zu beachten, daß sich die Reaktionszeit bei Unterbrechung eines kaskadierten Lichtgitters um 3 ms je vorangeschaltetes Lichtgitter erhöht.

Berechnungsbeispiel:

	Auflösung s. Tabellen S. 13	eigene Reaktionszeit des Lichtgitters s. Tabellen S. 13	Gesamt- Reaktionszeit	Sicherheitsabstand (Formel s. Kap. 4.2.1)
Hauptsensor <b>TLVTK 500/65</b>	14 mm (C= 0 mm)	10 ms	wie eigene = 10 ms	<b>S = 170 mm</b>
Folgesensor 1 <b>TLVTK 1500/195</b>	14 mm (C= 0 mm)	21 ms	21 ms + 3 ms = 24 ms	<b>S = 198 mm</b>
Folgesensor 2 <b>TLVT 500/35</b>	30 mm (C= 128 mm)	7 ms	7 ms + 6 ms = 13 ms	<b>S = 176 mm + 128 mm = 304 mm</b>

Tabelle 35/2 Berechnungsbeispiel Sicherheitsabstand Kaskadierter Lichtgitter

Tabelle zur Ermittlung der jeweiligen Reaktionszeiten der eingesetzten kaskadierten Lichtgitter

	Auflösung s. Tabellen S. 13	eigene Reaktionszeit des Lichtgitters s. Tabellen S. 13	Gesamt- Reaktionszeit	Sicherheitsabstand (Formel s. Kap. 4.2.14.2.2 oder 4.2.3)
<b>Hauptsensor</b>				S = .....mm
<b>Folgesensor 1</b>			..... +3 ms =	S = ..... mm
<b>Folgesensor 2</b>			..... +6 ms =	S = .....mm

Tabelle 35/3

Kaskadierbare Lichtgitter ...LVT-K

**8.7 Montage von kaskadierten Lichtgittern** (Alle Angaben im allgemeinen Kap. 4 Montage sind zu beachten)

Es dürfen nur Schutzfelder aus zusammengehörenden Komponenten aufgebaut werden. (z.B. Hauptsensor Empfänger mit Hauptsensor Sender) Bei der Montage ist darauf zu achten, daß eine gegenseitige optische Beeinflussung der Lichtgitter ausgeschlossen ist. (siehe Kap. 4.3.5)

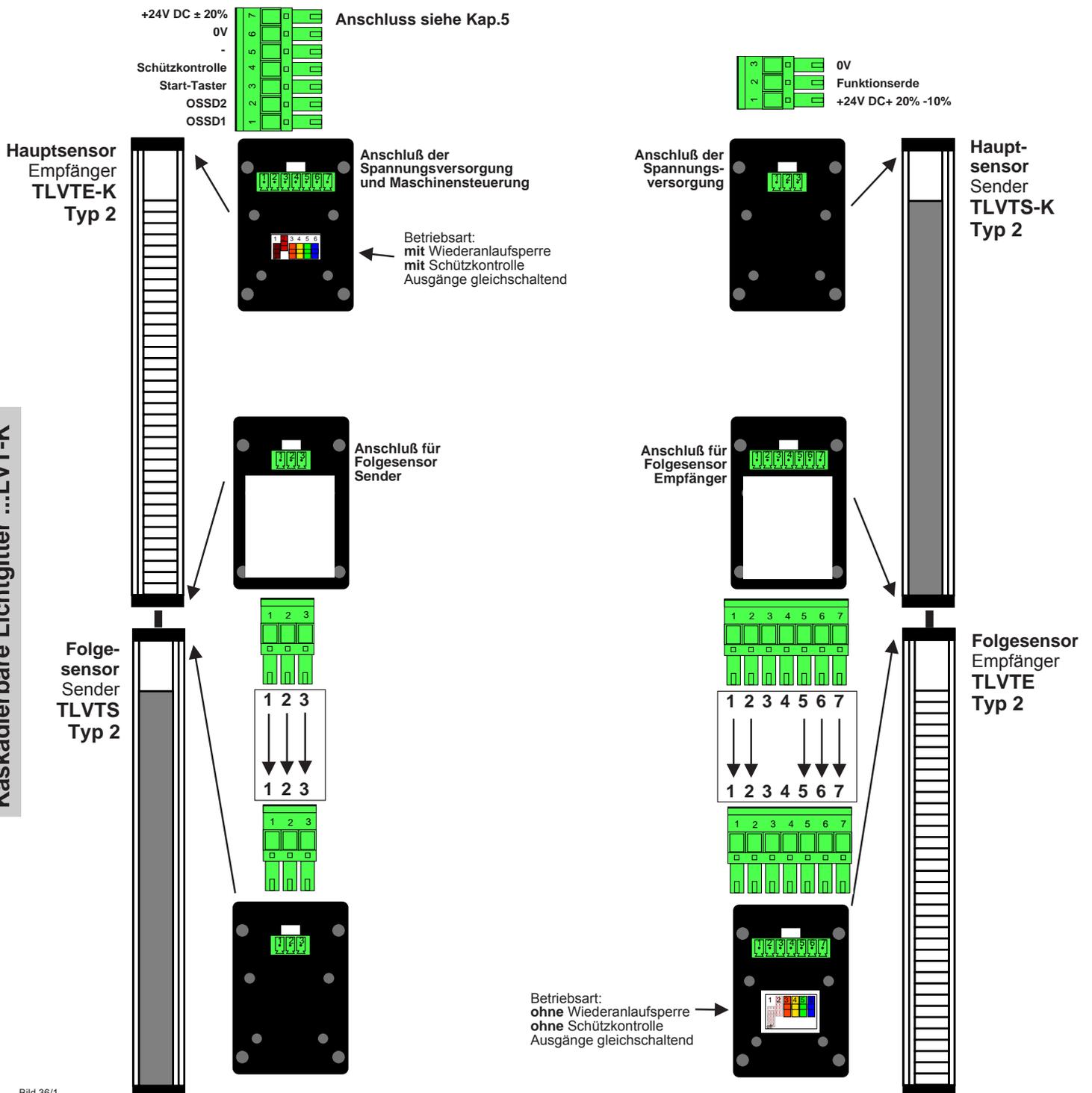
**8.8 Anschluß**

Der Anschluß des Hauptsensors an die Spannungsversorgung und Maschinensteuerung erfolgt wie im Kap. 5 Elektrischer Anschluß beschrieben. Die Leitungslänge zwischen den kaskadierten Lichtgitter darf maximal 10 Meter betragen.

Die gewünschte Betriebsart wird nur am Hauptsensor eingestellt. (siehe Kapitel 3.6 Betriebsartenschalter) Bei den Folgesensoren muss die Betriebsart: ohne Wiederanlaufsperr, ohne Schützkontrolle und Ausgänge gleichschaltend eingestellt sein!

**8.8.1 Anschlußbeispiel 1:** Hauptsensor TLVTK... (Typ 2 Lichtgitter), Folgesensor TLVT... (Typ 2 Lichtgitter)  
Betriebsart: mit Wiederanlaufsperr, mit Schützkontrolle

Kaskadierbare Lichtgitter ...LVT-K



**8.8.2 Anschlußbeispiel 2:** Hauptsensor **ULVTK (Typ 4 Lichtgitter)**, Folgesensor **TLVT (Typ 2 Lichtgitter)**  
Betriebsart: mit Wiederanlaufperre, mit Schützkontrolle.

Der Anschluß des Hauptsensors an die Spannungsversorgung und Maschinensteuerung erfolgt wie im Kap. 5 **Elektrischer Anschluß (ULVT-Betriebsanleitung)** beschrieben. Die Leitungslänge zwischen den kaskadierten Lichtgitter darf maximal 10 Meter betragen.

Die gewünschte Betriebsart wird nur am Hauptsensor eingestellt. (siehe Kapitel 3.6 **Betriebsartenschalter**) Bei den Folgesensoren muss die Betriebsart: ohne Wiederanlaufperre, ohne Schützkontrolle und Ausgänge gleichschaltend eingestellt sein!

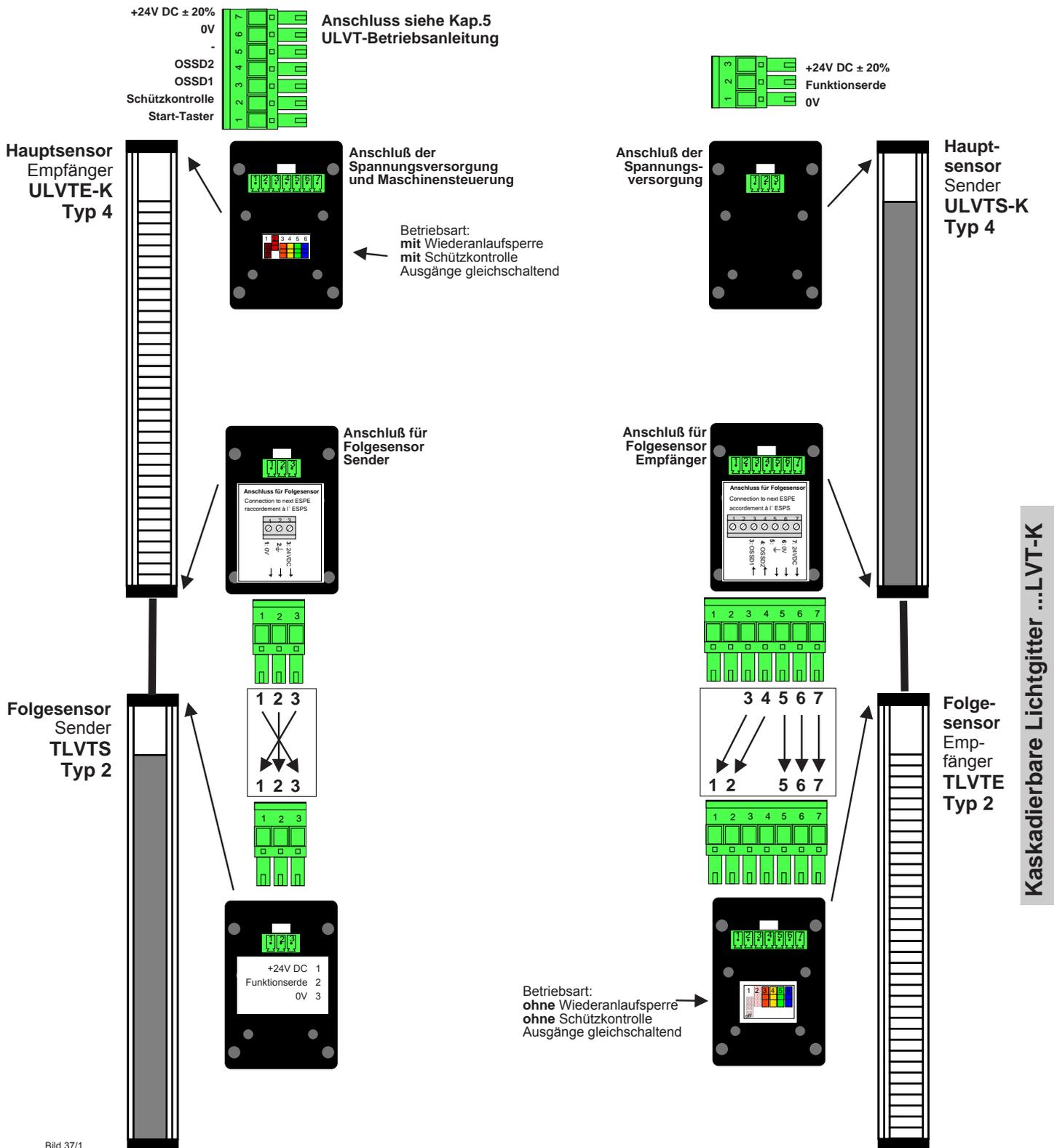


Bild 37/1

**8.9 Inbetriebnahme kaskadierter Lichtgitter**

(Alle Angaben im allgemeinen Kap. 6 Inbetriebnahme sind zu beachten)

--> **Achtung:** Die Ausrichtung von Sender zu Empfänger muß immer bei dem **letzten** Lichtgitter begonnen werden, da die davorgeschalteten Lichtgitter erst "freischalten" können, wenn die nachfolgenden Lichtgitter bereits "freigeschaltet" haben.

Die kaskadierbaren Sender zeigen ein unterbrochenes Schutzfeld des Folgesensors durch kurzes Blinken der gelben LED im Sekundentakt an. Ist das Schutzfeld des Folgesensors frei, leuchtet die gelbe LED dauernd und der Sender ist im Sendebetrieb.

Ausrichtungsreihenfolge:

**Schritt 1:**

**Folgesensor 2 zuerst ausrichten**

- LED-Anzeigen am Empfänger
- OSSD 's ein (aktiv)
- OSSD 's aus (nicht aktiv)
- keine Lichtreserve
- Startfreigabe

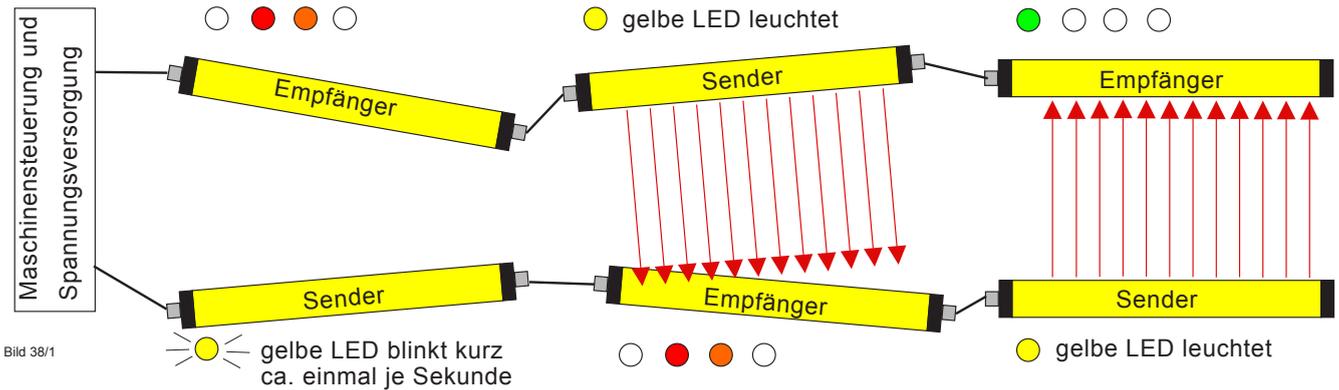


Bild 38/1

**Schritt 2:**

**Folgesensor 1 ausrichten**

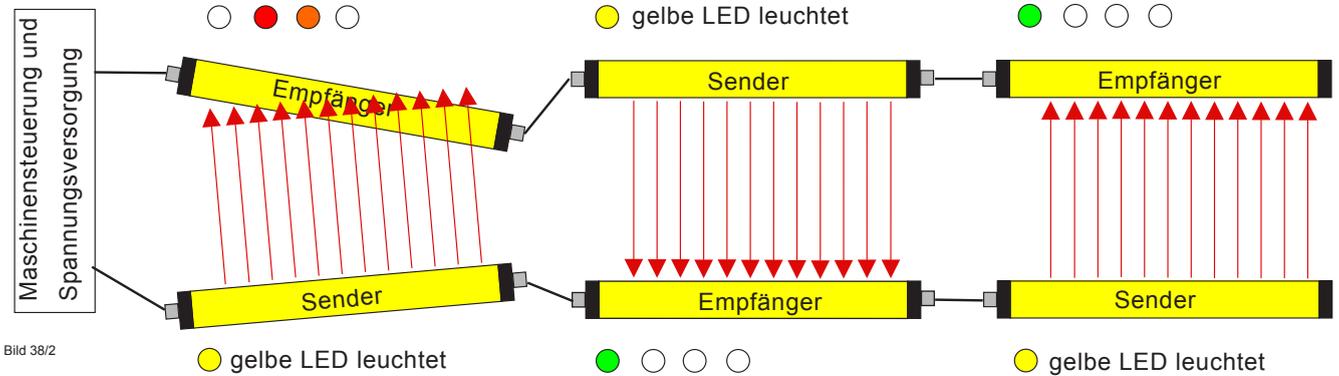


Bild 38/2

**Schritt 3:**

**Hauptsensor zuletzt ausrichten**

grüne oder gelbe LED leuchtet je nach Betriebsart bei korrekter Ausrichtung am Hauptsensor-Empfänger

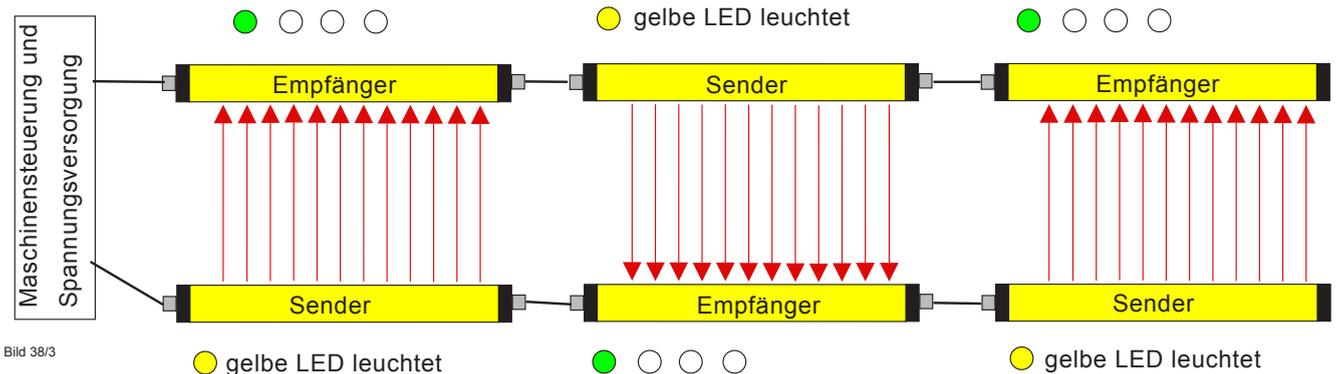
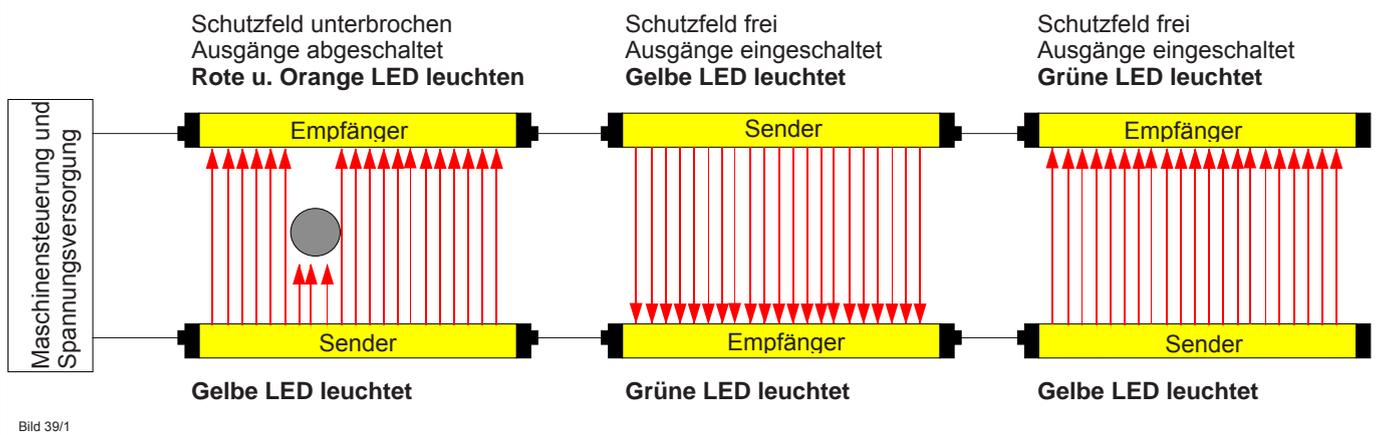


Bild 38/3

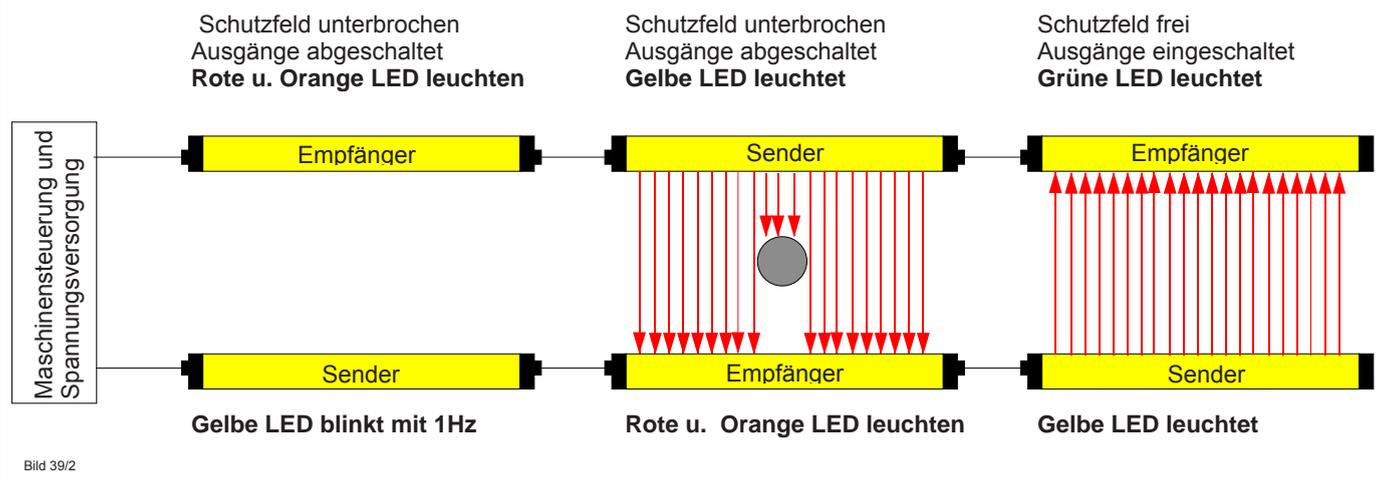
Kaskadierbare Lichtgitter ...LVT-K

8.10 Schutzfeldzustände / LED-Anzeigen

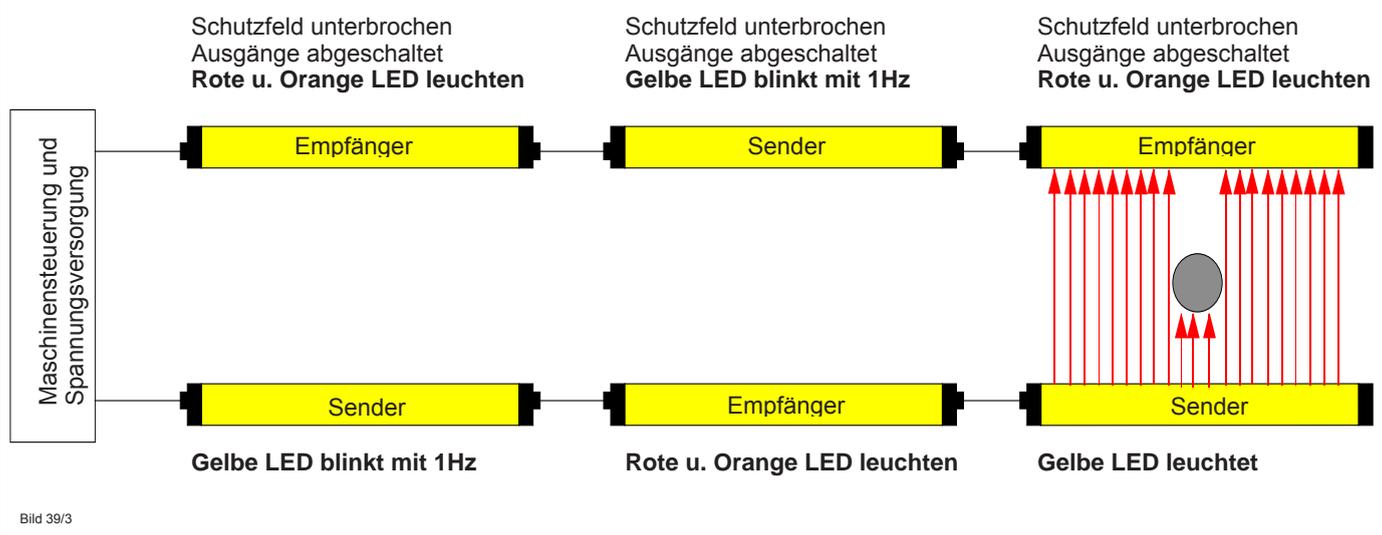
A) Unterbrechung von Hauptsensor: Reaktionszeit = Hauptsensor



B) Unterbrechung von Folgesensor 1: Reaktionszeit = Folgesensor 1 + 3 ms



C) Unterbrechung von Folgesensor 2: Reaktionszeit = Folgesensor 2 + 6 ms



Kaskadierbare Lichtgitter ...LVT-K

**9 Zusatzfunktionen mit Sicherheitsschaltgeräten**

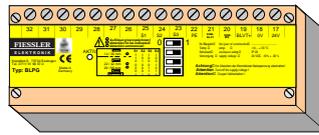
Für Zusatzfunktionen wie **Muting**, **Taktbetrieb**, **Notauskreis** oder **potentialfreie Ausgangskontakte usw.** stehen optionale Sicherheits-Schaltgeräte zur Verfügung.

Eine ausführliche Beschreibung der Funktionen und weitere Hinweise siehe Bedienungsanleitung der Schaltgeräte.

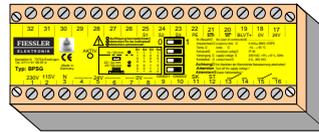


PLSG...K

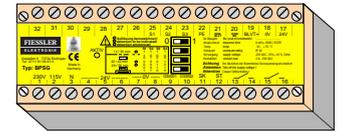
Bild 40/1



BLPG



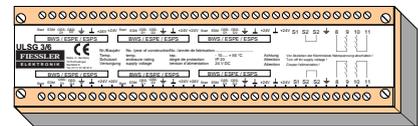
BPSG



ULSGDUO



ULSG



ULSG3/6

Sicherheits-Schaltgerät	PLSG1K Muting- schaltgerät	PLSG2K Muting- schaltgerät	PLSG3K Universal- schalt- und Steuergerät	BLPG ILVT-Pro- grammier- gerät	BPSG ILVT-Pro- grammier- gerät	ULSG ULSGDUO Schaltgerät	ULSG3 ULSG6 Schaltgerät
<b>Zusatz-Funktionen</b>							
<b>Muting</b> (kurzzeitiges Überbrücken des Lichtvorhanges)	●	●	●	-	-	-	-
<b>Taktbetrieb</b> Schutz- und Steuerbetrieb bei zyklischem Eingreifen in das Schutzfeld (z.B. Einlegearbeiten)	-	-	1-Takt, 2- Takt, 3-Takt oder 4-Takt- betrieb	-	-	-	-
<b>Potentialfreie Schalt-Kontakte</b>	optional ...1KR	optional ...2KR	optional ...3KR	-	●	●	●
<b>Wahlschalterbetrieb</b> Umschalten zwischen Betriebsar- ten und / oder Ausblendarten	-	optional ...2KP	optional ...3KP	bis zu 5 PLSG-Be- triebsarten / ILVT-Aus- blendarten	bis zu 5 PLSG-Be- triebsarten / ILVT-Aus- blendarten		
<b>Anschluss für 2 bis 6 Lichtvorhänge</b>	-	-	-	-	-	ULSGDUO: 2	ULSG3: bis 3 ULSG6: bis 6
<b>Wiederanlaufsperr</b> nur wäh- rend der Arbeitsbewegung	-	-	●	-	-	-	-
<b>ILVT-Ausblendfunktionen</b> 11 Ausblendarten programmieren	-	-	●	●	●	-	-
<b>Notauskreis</b> -Anschluss und -Überwachung	-	-	●	-	-	-	-
<b>2-Hand-Starttaster</b> -Anschluss und -Überwachung	-	-	●	-	-	-	-
<b>Override</b> nach außergewöhnlichem Stopp	●	●	●	-	-	-	-
<b>Anschlussspannung</b>	24 VDC	24 VDC	24 VDC	24 VDC	24 VDC, 115 VAC, 230 VAC	24 VDC, 115 VAC, 230 VAC	24 VDC
<b>Display</b> 2 x 8 Zeichen LCD	-	●	●	-	-	-	-

Tabelle 40/2 Sicherheits-Schaltgeräte

Zubehör	Gewicht	Bestellbezeichnung	
Schwingmetallbefestigung pro Lasche (bei starken Vibrationen)	110g	SM	siehe Seite 21
Winkellaschen	150g	BW-K	siehe Seite 20
Prüfstab 14 mm mit Befestigungsclips (zur täglichen Funktionsprüfung)	30g	PS 14	-
Prüfstab 30 mm mit Kette (zur täglichen Funktionsprüfung)	210g	PS 30	-
Umlenkspiegel	je nach Größe	USP 100 ... USP 2000	siehe Seiten 21 u. 22
Montagesäulen für Sender und Empfänger	je nach Größe	SAU 100 ...SAU 1900	siehe Seiten 23 u. 24
Montagesäulen mit Umlenk- Spiegel	je nach Größe	SASU 100 ...SASU 1900	siehe Seiten 23 u. 24
Rammschutz für Sender und Empfänger	je nach Größe	SDU 100 ...SDU 1900	siehe Seiten 23 u. 24
Rammschutz mit Umlenk- Spiegel	je nach Größe	SDSU 100 ...SDSU 1900	siehe Seiten 23 u. 24
Justierhilfe- Laser	400g	JL2	siehe Seite 27
<b>Ersatzteile</b>			
Standard-Befestigungsglaschen Alu mit Kunststoffsatz für Befestigungsglaschen zur isolierten Montage	80g	BLAL	siehe Seite 19
Kunststoffsatz für Befestigungsglaschen zur isolierten Montage	10g	-	-
Anschlußdeckel mit Schraubklemmen Sender	50g	AD/S	-
Anschlußdeckel mit Schraubklemmen Empfänger	50g	AD/E	-
<b>Lieferbare Geräte- Varianten</b>			
Frontscheibe aus Silikatglas (Lösungsmittelbeständig)	je nach Größe	UGL 100 ... UGL 2000	-
EX- Schutz	-	EXP	-



## Service

Sollten einmal Fragen auftreten, die Ihnen die vorliegende Bedienungsanleitung nicht beantworten kann, dann wenden Sie sich direkt an uns.

Bitte halten Sie für Ihren Anruf folgende Angaben bereit:

- Gerätebezeichnung
- Seriennummer
- Fehlererscheinung bzw. Fehlerbeschreibung

Fiessler Elektronik GmbH & Co. KG  
Kastellstraße 9  
D-73734 Esslingen

Tel. 0711 / 91 96 97 - 0  
Fax 0711 / 91 96 97 - 50  
eMail [info@fiessler.de](mailto:info@fiessler.de)

## Wartung

Die Geräte der Serie ...LVT sind wartungsfrei.

Die Firma Fiessler Elektronik GmbH & Co. KG führt auf Kundenwunsch die Erstabnahme und die jährliche Prüfung durch.

Zusätzlich werden Kundenschulungsseminare für die Durchführung der jährlichen Prüfung in regelmäßigen Abständen durchgeführt.

## Gewährleistung

Beim Öffnen der Geräte oder bei Veränderungen an den Geräten verfällt jeglicher Gewährleistungsanspruch gegenüber Fiessler Elektronik GmbH & Co. KG.

## Rücksendung eines Gerätes

Sollte es im Fehlerfall notwendig sein ein Gerät an uns zurück zu senden, kann es für eine schnelle Fehlerbehebung sehr wichtig sein folgende Punkte zu beachten:

- genaue Fehlerbeschreibung
  - gab es noch mehr Ausfälle an der Maschine an der der Lichtvorhang eingesetzt war
  - gab es in der Vergangenheit schon Störungen, Ausfälle, etc.
  - usw.
- für welche Betriebsart war das Gerät zuletzt eingesetzt

Je genauer Sie uns den Fehler beschreiben können, umso besser und schneller können wir den Fehler eingrenzen und beheben.

## Downloadbereich

Auf unserer Homepage stehen Ihnen die aktuellsten Bedienungsanleitungen, Gerätebeschreibungen, etc. zum kostenlosen Download bereit.

<http://www.fiessler.de>

Weitere Sicherheitsprodukte



Trittmatten



Sicherheits-Fußschalter



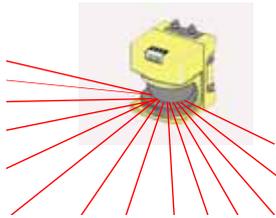
Parametrierbare Sicherheitssteuerung FPSC



Abkantpressen- absicherung AKAS



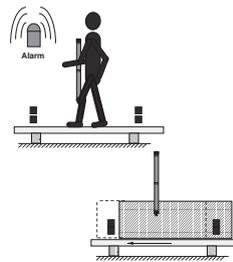
Lichtvorhänge zum Sichern, Steuern und Messen



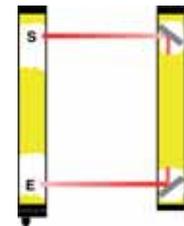
Laserscanner



Einstrahl-Sicherheits- Lichtschranken



Sicherheits-Lichtgitter mit Mutingfunktion



Lichtgitter zum Sichern von begehbaren Bereichen

Service

Sicherheitsseminare und Unterstützung in der Integration durch unser Serviceteam.

Zulassungen

Um die hohe Qualität der Fiessler Sicherheitsprodukte zu untermauern, wurde schon frühzeitig ein Qualitätsmanagement eingeführt. Die Fa. Fiessler Elektronik ist Zertifiziert nach DIN ISO EN 9001. Ein eigenes EMV-Prüflabor erlaubt die permanente Überprüfung der Produkte. Alle Sicherheitsprodukte entsprechen den nationalen und europäischen Normen. Die Entwicklung erfolgt im Dialog mit den entsprechenden Berufsgenossenschaften. Die Zulassungen werden durch strenge TÜV-Prüfungen erreicht.



Anerkennung

für beispielhafte Leistungen durch das BW-Wirtschaftsministerium für das innovative Sicherheitssystem AKAS.



**Fiessler Elektronik GmbH & Co. KG**  
**Kastellstr. 9**  
**D-73734 Esslingen**

Telefon: ++49(0)711-91 96 97-0  
 Fax: ++49(0)711-91 96 97-50  
 Email: info@fiessler.de  
 Internet: www.fiessler.de

Vertretungen in allen wichtigen Staaten

