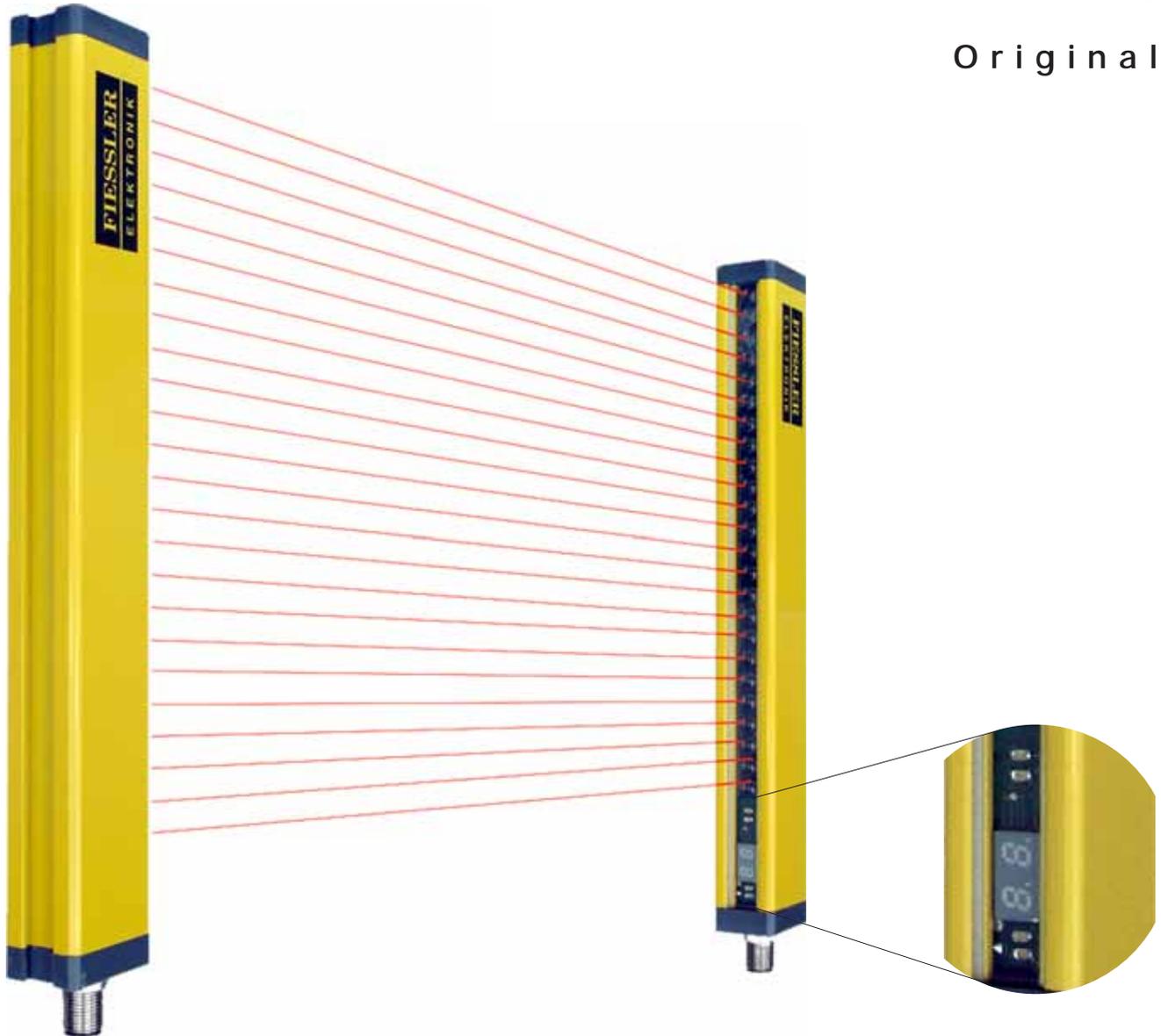


**TLCT**

**ILCT** mit Strahlausblendung

Betriebsanleitung

Original



INHALT:

- Sicherheitshinweise** 
- Anwendungshinweise**
- Montage**
- Elektrischer Anschluß**
- Inbetriebnahme**
- Technische Daten**
- Zubehör**



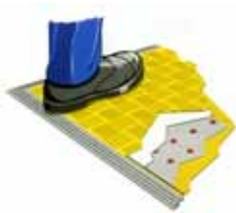
- **Sicherheitskategorie 2**  
(EN 954-1 und IEC 61496 Teil1 +Teil2 bzw. EN 61496)
- einsetzbar bis SIL 1 (EN 61508)
- Performance Level PL c (ISO 13849-1)

Seit über 50 Jahren

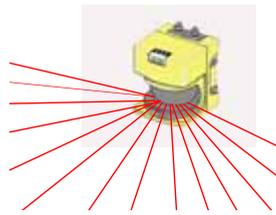
sind wir Spezialisten auf dem Gebiet  
der Opto-Elektronik.

Unsere Erfahrungen sind Ihr Gewinn.

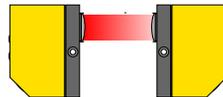
Nennen Sie uns Ihre Probleme, wir  
beraten Sie gerne.



Trittmatten



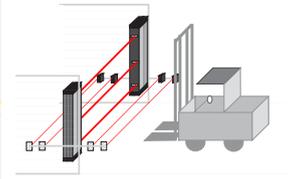
Laserscanner



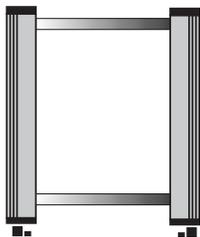
Einstrahl-Sicherheitslichtschranken mit großer Reichweite (bis 150 m)



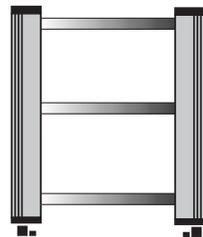
Abkantpressenabsicherung AKAS®



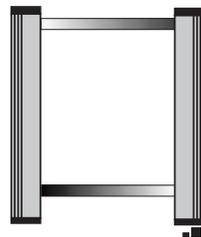
Unterscheidung zwischen Mensch und Maschine durch Muting-Funktion



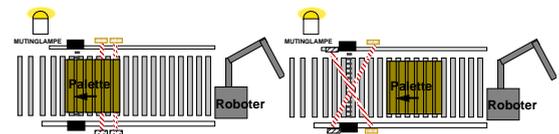
2- Strahl Lichtgitter bis zu 60 m Reichweite



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 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>Systembeschreibung und Technische Daten</b>	<b>4</b>
1.1	Merkmale und Einsatzbereiche	4
1.2	Aufbau und Funktion	5
1.3	Übersicht: Schutzfeldhöhe, Baulängen, Reichweiten, Auflösung und Strahlenzahl	5
1.4	LED-Anzeigen und Display / Display-Anzeige bei Unterbrechung der Lichtstrahlen	6
1.5	Anzeige- und Ändern der Betriebsart / voreingestellte Betriebsart	7
1.6	Fehlerdiagnose	8
1.7	Technische Daten	9
1.8	Maße	10
<b>2</b>	<b>Montage</b>	<b>11</b>
2.1	Reaktionszeiten	11
2.2	Sicherheitsabstand zur Gefahrenstelle	12-13
2.3	Anbaubedingungen	14-16
2.4	Befestigung und Justage	17
	Schwenkbefestigung	17-19
	optionale Befestigungen	20
	Mehrseitige Absicherung über Umlenkspiegel, optional	21
<b>3</b>	<b>Elektrischer Anschluss</b>	<b>22</b>
3.1	Anschlußstecker Empfänger	22
3.2	Anschluss bei Betriebsart mit Wiederanlaufsperr, mit Schutzkontrolle	22
3.3	Anschluss bei Betriebsart ohne Wiederanlaufsperr, ohne Schutzkontrolle	22
3.4	Anschlußstecker Sender	22
<b>4</b>	<b>Sicherheitshinweise</b> 	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>Zusatzfunktionen mit Sicherheitsschaltgeräten</b>	<b>24</b>
<b>6</b>	<b>Ausblendfunktionen</b> nur bei Typ ILCT	<b>25-29</b>
<b>7</b>	<b>Kaskadierbare Lichtgitter</b> nur mit Typ ...LCT-K	<b>30-34</b>
<b>8</b>	<b>Begriffserklärungen</b>	<b>35-36</b>
<b>9</b>	<b>Zubehör und Ersatzteile</b>	<b>37</b>
<b>10</b>	<b>Bestellbezeichnungen</b>	<b>38</b>
<b>11</b>	<b>Service / Wartung / Gewährleistung</b>	<b>39</b>

## Merkmale:

- **Sicherheitskategorie 2** (EN 954-1 und IEC 61496 Teil1 +Teil2 bzw. EN 61496)  
einsetzbar bis SIL 1 (EN 61508)  
Performance Level PL c (ISO 13849-1)
- **Anwenderfreundliche Selbsttestung**,  
daher kein externer Test notwendig
- **Schützkontrolle und Wiederanlaufsperr**  
integrierte Funktionen programmierbar ohne PC
- **Schütze / Ventile direkt anschließbar**,  
Schaltvermögen 0,5 A / 24 V
- **Strahlabstände:** 8,33 mm, 25 mm (Auflösung: 14 mm, 30 mm)
- **Schutzfeldbreiten** (Reichweite): bis 5 m
- **Schutzfeldhöhen:** 100 mm - 1500 mm
- **kurze Reaktionszeiten:** 4 ms bis 29 ms,  
je nach Baulänge, dadurch kleiner Sicherheitsabstand
- **Halbleiterausgänge** mit Kurzschluß- und  
Querschlußüberwachung

## Einsatzbereiche:

### Gefahrstellenabsicherung Bereichsabsicherung

### Finger-, Handschutz 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 Sicherheitschaltgeräten realisierbar. (Siehe Kap. 5)

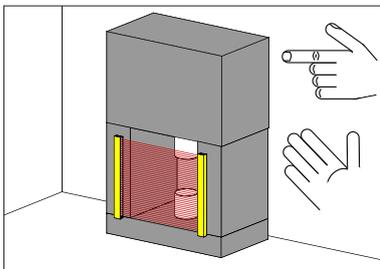


Bild 4/1 Absicherung von Gefahrstellen

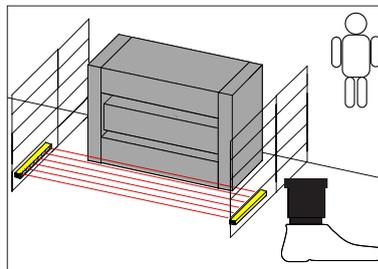


Bild 4/2 Bereichsabsicherung

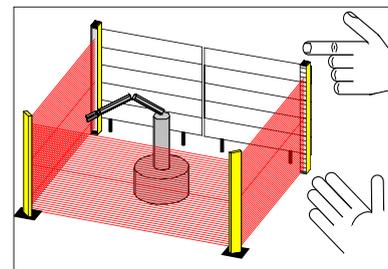


Bild 4/3 Absicherung von Zugangsbereichen über Umlenkspiegel

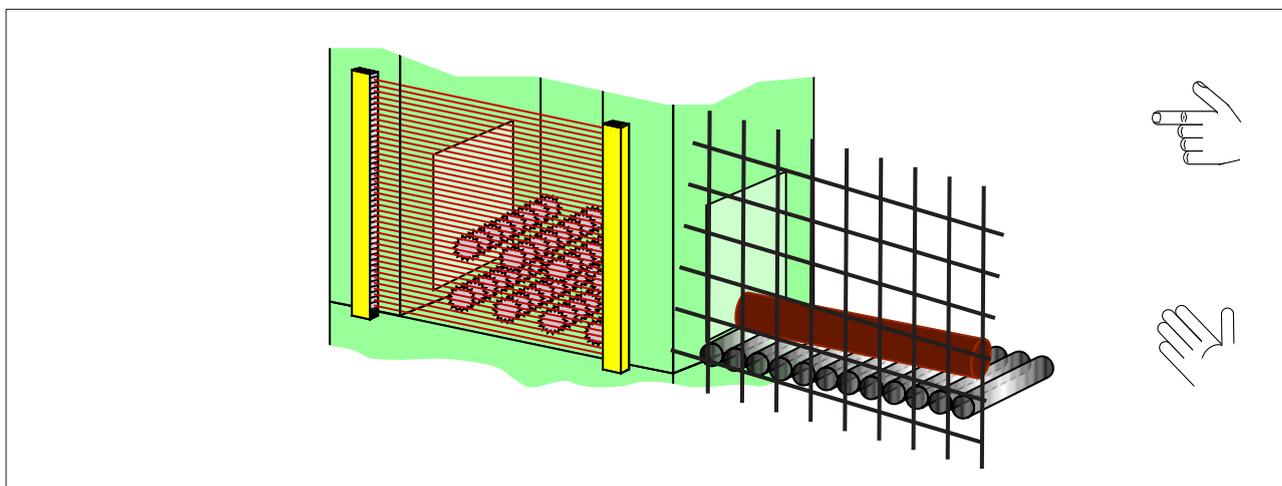


Bild 4/4 Absicherung von Gefahrstellen

### Aufbau und Funktion

Die Sicherheitslichtvorhänge TLCT/ILCT bestehen aus den zwei Komponenten: Lichtsender und Empfänger. Der Abstand zwischen beiden Komponenten und die Bauhöhe ergeben die Schutzfeldbreite und Schutzfeldhöhe (Bild 5/1).

Durch den modularen Aufbau sind Schutzfeldhöhen von 100 mm bis 1500 mm in 100 mm Schritten erhältlich.

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 5/2)

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.

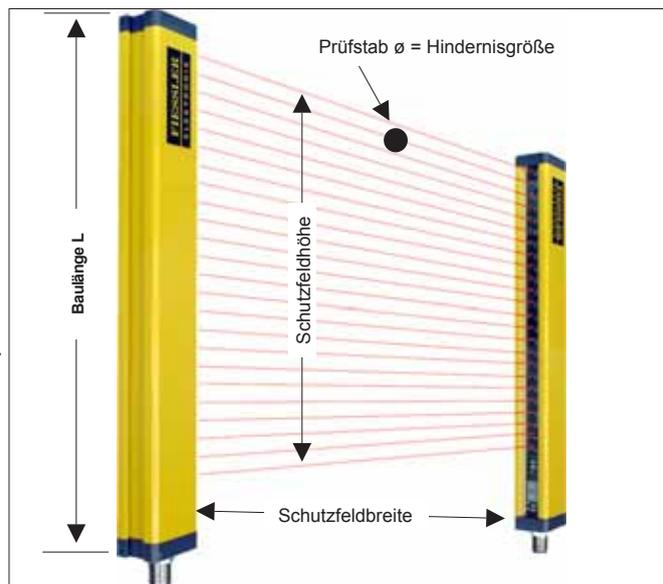


Bild 5/1 Sender und Empfänger bilden das Schutzfeld

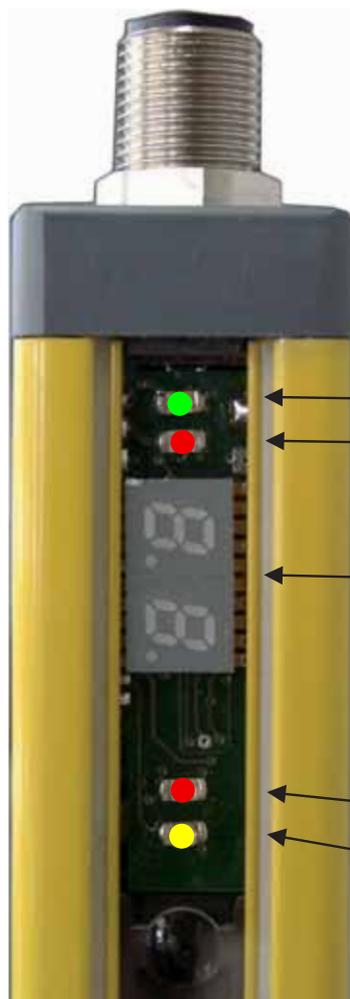
**Anwenderfreundliche Selbsttestung:** Die herkömmlichen Typ 2 Sicherheits-Lichtvorhängen erforderten einen externen zyklischen Systemtest. Dies ist bei den TLCT-Lichtvorhängen nicht mehr nötig, da eine ständige interne Selbsttestung aktiv ist.

### Schutzfeldhöhe, Baulänge, Reichweiten, Auflösung und Strahlenzahl

Übersichtstabelle		TLCT / ILCT	TLCT
		Fingerschutz Auflösung 14 mm	Handschutz Auflösung 30 mm
		Reichweite 5 m	Reichweite 5 m
Schutzfeldhöhe (mm)	Baulänge L (mm)	Strahlenzahl	Strahlenzahl
100	161	12	4
200	261	24	8
300	361	36	12
400	461	48	16
500	561	60	20
600	661	72	24
700	761	84	28
800	861	96	32
900	961	108	36
1000	1061	120	40
1100	1161	132	44
1200	1261	144	48
1300	1361	156	52
1400	1461	168	56
1500	1561	180	60

Tabelle 5/2 Übersicht der Standard-Lichtgitter

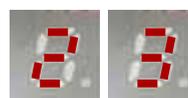
**LED-Anzeigen und Display**



- Die LED und das Display am Empfänger zeigen den jeweiligen Betriebszustand an
- ← Ausgänge (OSSDs) aktiv ..... grüne LED leuchtet wenn die Ausgänge leiten
- ← Ausgänge (OSSDs) inaktiv ..... rote LED leuchtet wenn die Ausgänge sperren
- Anzeige der Betriebsart ..... beim Einschalten für ca. 2 sek.
- ← - Anzeige des obersten ..... [siehe unten](#)  
unterbrochenen Lichtstrahles
- Fehlerdiagnose ..... [siehe Kap. Fehlerdiagnose](#)
- ← Justierhilfe bzw. Lichtreserve ... rote LED leuchtet bei zu wenig Lichtreserve
- ← Wiederanlaufsperrung ..... gelbe LED leuchtet in der Betriebsart mit  
Wiederanlaufsperrung wenn das Schutzfeld frei  
ist und der Starttaster gedrückt werden kann

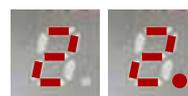
**Display-Anzeige bei Unterbrechung der Lichtstrahlen**

Werden ein oder mehrere Lichtstrahlen unterbrochen zeigt das Display die Nummer des obersten unterbrochenen Lichtstrahles an (vom Anschlussstecker gesehen).



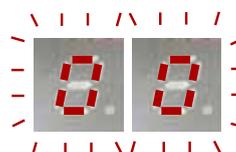
**der 23. Lichtstrahl ist unterbrochen**

Bei Lichtgittern mit mehr als 99 Lichtstrahlen leuchtet z.B. bei unterbrochenem 122. Strahl der rechte Dezimalpunkt zusätzlich auf. Bei unterbrochenen Strahlen ab 200 leuchten beide Dezimalpunkte zusätzlich auf.



**der 122. Lichtstrahl ist unterbrochen**

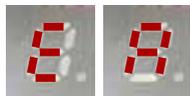
Wird das Synchronauge unterbrochen (1. Lichtstrahl vom Anschlussstecker gesehen) zeigt das Display im Wechsel blinkend "0 0" an.



**der 1. Lichtstrahl ist unterbrochen**

### Anzeige der Betriebsart

Die gespeicherte Betriebsart wird beim Einschalten für ca. 2s angezeigt.



"E A" = mit EDM, mit Wiederanlaufsperr (Lieferzustand)



"E -" = mit EDM, ohne Wiederanlaufsperr



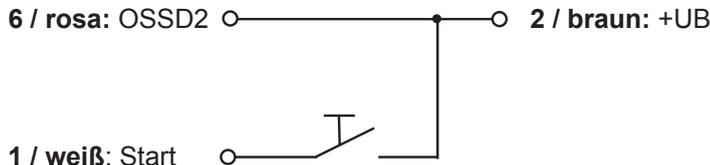
"- A" = ohne EDM, mit Wiederanlaufsperr



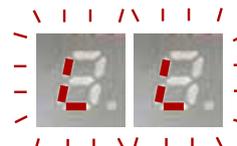
"- -" = ohne EDM, ohne Wiederanlaufsperr

### Betriebsart ändern

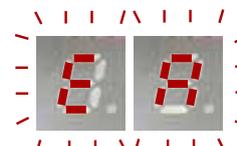
Um die Betriebsart zu ändern, muss die Betriebsspannung abgeschaltet werden und der **OSSD2**-Anschluss(6) mit **+UB**-Anschluss (2) gebrückt werden und zwischen **Start**-Eingang (1) und **+UB**-Anschluss (2) ein Taster angeschlossen werden.



Der Taster am **Start**-Eingang muss betätigt werden, während die Betriebsspannung eingeschaltet wird. Das Display zeigt nun im Wechsel blinkend "L L" an.



Der Taster am **Start**-Eingang muss betätigt bleiben (mind. 2s), bis die im Gerät gespeicherte Betriebsart blinkend angezeigt wird. Der Taster kann nun losgelassen werden.



Anschließend kann durch kurzes Betätigen des Tasters eine neue Betriebsart angewählt werden, die auf dem Display blinkend angezeigt wird. Mit jedem kurzem Betätigen wird die nächste Betriebsart angezeigt.



Durch mind. 2s langes Betätigen des Tasters wird die angezeigte Betriebsart abgespeichert und auf dem Display ohne Blinken angezeigt.



Der Vorgang kann beliebig oft wiederholt werden. (Durch erneutes kurzes Betätigen des Tasters) Nach Entfernen der Brücke von OSSD2 zu +24VDC und erneutem Spannungsreset kann die gespeicherte Betriebsart verwendet werden.

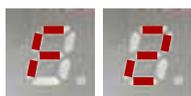
## Fehlerdiagnose

Erkennt das Lichtgitter einen Anschlussfehler oder einen internen Fehler **blinken die Justierhilfe-LED und die Wiederanlaufsperr-LED** und das **Display zeigt blinkend** einen Fehlercode an.



### F1 = Startleitung ist falsch

bei Betriebsart mit Wiederanlaufsperr: Start-Eingang ist gebrückt nach +24VDC  
bei Betriebsart ohne Wiederanlaufsperr: Brücke am Start-Eingang nach +24VDC fehlt



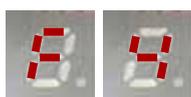
### F2 = EDM-Leitung ist falsch

bei Betriebsart mit EDM: Die Schütze sind nicht abgefallen  
oder EDM-Eingang ist gebrückt nach +24VDC  
bei Betriebsart ohne EDM: Brücke am EDM-Eingang nach +24VDC fehlt



### F3 = Fremdsender erkannt

Im Erfassungsbereich des Empfängers wurde ein 2. Lichtsender erkannt.  
Damit eine gegenseitige Beeinflussung von zwei benachbarten Lichtvorhängen ausgeschlossen werden kann, müssen beim Anordnen von benachbarten Systemen die [Anbaubedingungen auf Seite 16](#) beachtet werden.



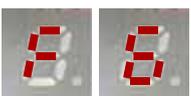
### F4 = Fehler bei "Betriebsart ändern"

Beim "Betriebsart ändern" wurde der Starttaster während dem Einschalten der Betriebsspannung zu kurz betätigt.  
Oder die Brücke von OSSD2 nach +24VDC löst sich während dem "Betriebsart ändern"  
siehe Abschnitt "[Betriebsart ändern](#)" auf Seite 7



### F5 = interner Fehler

Wird der Fehler **F 5** nach erneutem Anlegen der Betriebsspannung wieder angezeigt liegt ein interner Fehler vor.  
Das Gerät muss zur Reparatur zurückgesendet werden.



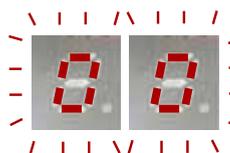
### F6 = OSSD-Fehler

Kurzschluss an einem oder beiden OSSDs nach +24V oder zwischen den OSSDs

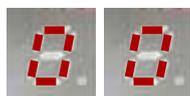


### Kein Start möglich obwohl der Lichtweg frei ist: (Display aus)

Wenn bei der Betriebsart mit Wiederanlaufsperr die gelbe LED nicht leuchtet obwohl keine Lichtstrahlen unterbrochen sind und die Justierhilfe-LED aus ist, sind die Schütze nicht abgefallen!



**im Wechsel blinkend:**  
**der 1. Lichtstrahl ist unterbrochen**



**nicht blinkend:**  
**Ausblendung fehlt (nur bei ILCT)**

Technische Daten

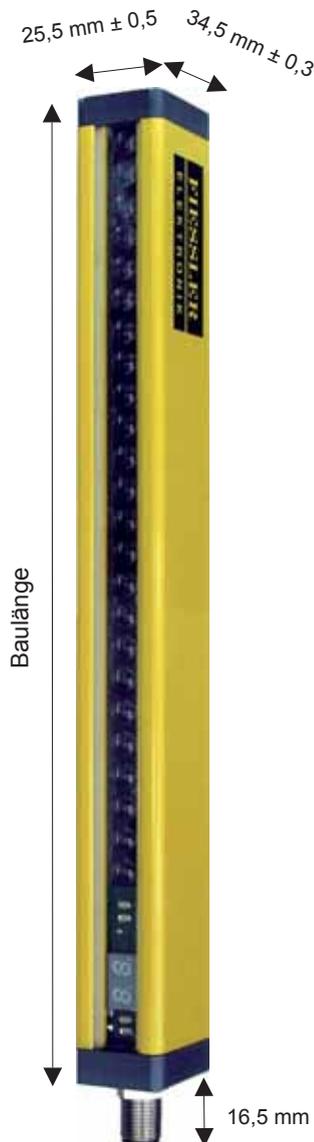


Kenndaten	TLCT... / ILCT...	
Sicherheitskategorie	TYP 2 gemäß EN 954-1 und IEC 61496 Teil1 + Teil2 bzw. EN 61496 Teil1 + Teil2; einsetzbar bis SIL 1 (EN 61508)1; Kategorie 2 PL c (ISO 13849-1)1	
Schutzfeldhöhen	100 mm ... 1500 mm	
Schutzfeldbreite (max. Reichweite)	0... 5 m	
Auflösung	kleinste Hinderniserkennung von 14 mm bzw. 30 mm	
Reaktionszeit	4 ms bis 29 ms, je nach Baulänge und Typ - kleiner Sicherheitsabstand durch <b>kurze Reaktionszeiten</b>	
Selbstdiagnose	Mikrocontrollerüberwachung der Sicherheitsfunktionen (selbstüberwachend) Fehleranzeige über 7-Segment-Anzeige	
Betriebsarten (ohne PC programmierbar) Seite 7	- mit / ohne Wiederanlaufsperr - mit / ohne Schützkontrolle (EDM)	
Mechanische-Daten		
Befestigungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drehgelenkhalterung an der Ober- und Unterseite der Lichtschanke zur genaueren Justage</li> <li>- Verschiebbare Befestigungslaschen mit Justierschrauben auf Gehäuserückseite (optional)</li> <li>- Flexible T-Nutenbefestigung (optional)</li> </ul>	
Gehäuseausführung	Aluminium-Profil 25x35mm, kunststoffbeschichtet RAL 1021 gelb. Endstücke aus säurebeständigem, glaskugelverstärktem Kunststoff (Polyamid). Plexiglas für Lichtaustritt und Lichteintritt.	
Betriebs-Daten		
Schutzart	IP 65	
Schutzklasse	III	
Betriebsumgebungs-temperatur	-10 bis 50 °C	
Lagertemperatur	-25 bis 70 °C	
Elektrische-Daten	Sender TLCT-S	Empfänger TLCT-E / ILCT-E
Versorgungsspannung 2	24 V DC + 20 % - 15 % SELV, PELV	24 V DC ± 20% SELV, PELV
Stromaufnahme	max. 250 mA	max. 250 mA (ohne Last)
Ausgänge	-	OSSD 1 und 2: fehlersichere PNP-Ausgänge mit Kurzschluss- und Querschuss-Überwachung. Ausgangsstrom: min. 0 mA, max. 0,5 A max. Ausgangsstrom im Auszustand: 50 µA max. Spannung im Auszustand: 0,9 V max. kapazitive Last: 1 µF
Eingänge	-	Schützkontrolle (EDM) und Starttaster 0 V bis 24 V DC ±20%, max.5 mA
Elektrischer Anschluss	M12 Steckverbinder 4-pol.	M12 Steckverbinder 8-pol.

1 Für detaillierte Informationen zur genauen Auslegung Ihrer Anlage wenden Sie sich bitte direkt an uns.

2 Die externe Spannungsversorgung muss gemäß EN 60 204-1 einen kurzzeitigen Netzausfall von 20 ms überbrücken. Geeignete Netzteile sind bei uns als Zubehör erhältlich.

**Maße Lichtvorhang**



**Gehäuseausführung:**

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

**Befestigung:**

Schwenkbefestigung  
oder optional verschiebbare Befestigungslaschen auf Gehäuserückseite

Schutzfeldhöhe (mm)	Baulänge (mm)	Befestigungsabstand BFA (mm)
100	162	200
200	262	300
300	362	400
400	462	500
500	562	600
600	662	700
700	762	800
800	862	900
900	962	1000
1000	1062	1100
1100	1162	1200
1200	1262	1300
1300	1362	1400
1400	1462	1500
1500	1562	1600

**Reaktionszeiten**

Ansprechzeit, Die Zeit vom Eindringen in das Schutzfeld bis zum Abschaltvorgang

Die Reaktionszeit der Schutzeinrichtung t1 ist bei den Sicherheitslichtgittern TLCT / ILCT abhängig von der Strahlenzahl.

TLCT / 14 mm Auflösung			
System	Schutzfeldhöhe (mm)	Strahlenzahl	Reaktionszeit (ms)
TLCT 100/12	100	12	5
TLCT 200/24	200	24	6
TLCT 300/36	300	36	7
TLCT 400/48	400	48	8
TLCT 500/60	500	60	9
TLCT 600/72	600	72	10
TLCT 700/84	700	84	11
TLCT 800/96	800	96	12
TLCT 900/108	900	108	13
TLCT 1000/120	1000	120	14
TLCT 1100/132	1100	132	15
TLCT 1200/144	1200	144	17
TLCT 1300/156	1300	156	18
TLCT 1400/168	1400	168	19
TLCT 1500/180	1500	180	20

ILCT / 14 mm Auflösung			
System	Schutzfeldhöhe (mm)	Strahlenzahl	Reaktionszeit (ms)
ILCT 100/12	100	12	7
ILCT 200/24	200	24	9
ILCT 300/36	300	36	10
ILCT 400/48	400	48	12
ILCT 500/60	500	60	14
ILCT 600/72	600	72	15
ILCT 700/84	700	84	16
ILCT 800/96	800	96	18
ILCT 900/108	900	108	20
ILCT 1000/120	1000	120	21
ILCT 1100/132	1100	132	22
ILCT 1200/144	1200	144	24
ILCT 1300/156	1300	156	25
ILCT 1400/168	1400	168	27
ILCT 1500/180	1500	180	29

TLCT / 30 mm Auflösung			
System	Schutzfeldhöhe (mm)	Strahlenzahl	Reaktionszeit (ms)
TLCT 100/4	100	4	4
TLCT 200/8	200	8	5
TLCT 300/12	300	12	5
TLCT 400/16	400	16	6
TLCT 500/20	500	20	6
TLCT 600/24	600	24	7
TLCT 700/28	700	28	7
TLCT 800/32	800	32	7
TLCT 900/36	900	36	8
TLCT 1000/40	1000	40	8
TLCT 1100/44	1100	44	8
TLCT 1200/48	1200	48	9
TLCT 1300/52	1300	52	9
TLCT 1400/56	1400	56	10
TLCT 1500/60	1500	60	10

kaskadierte Lichtgitter	
Beispiele	Reaktionszeit (ms)
Hauptsensor TLCTK 800/12	9 ms
Folgesensor 1 TLCTK 500/20	eigene Reaktionszeit + 3 ms 6 ms + 3 ms = 9 ms
Folgesensor 2 TLCT 800/32	eigene Reaktionszeit + 6 ms 12 ms + 6 ms = 18 ms

optionale Sicherheitsschaltgeräte	
Typ	Reaktionszeit (ms)
PLSG 1K (Mutingsteuergerät)	3,5
PLSG 2K (Mutingsteuergerät)	3,5
PLSG 3K (Muting- und Universalsteuergerät)	3,5
ULSG (Schaltgerät)	6
BPSG (ILCT-Programmier- und Schaltgerät)	6

## 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.

## 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 ≥ 100 mm)

### T = t1 + t2

#### t1 = Ansprechzeit der Schutzeinrichtung

Die Ansprechzeit der Schutzeinrichtung t1 ist bei den Sicherheits-Lichtvorhängen TLCT/ ILCT abhängig von der Strahlenanzahl (Tabelle Seite 11)

Bei Verwendung von optionalen Sicherheits-Schaltgeräten addiert sich zu t1 die Ansprechzeit der Schaltgeräte dazu:

beim Schaltgerät PLSG: 3,5 ms

und der Schaltgeräte ULSG / BPSG: 6 ms.

#### t2 = Nachlaufzeit der Maschine

Die Nachlaufzeit der Maschine t2 muß vom Maschinenhersteller angegeben werden.

### C = 8 (d - 14 mm)

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

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

für d = 14 mm beträgt C = 0 mm

für d = 30 mm beträgt C = 128 mm

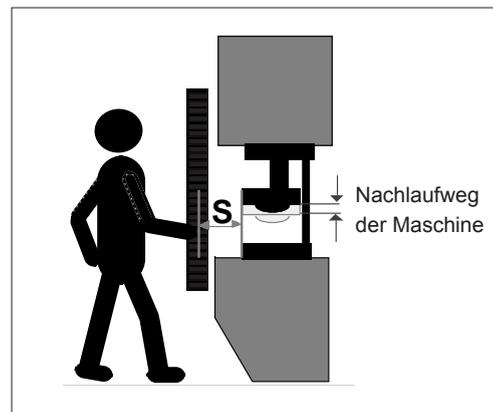


Bild 12/1 Vertikale Gefahrstellenabsicherung

für S = 100 mm bis 500 mm:

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

für S > 500 mm:

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

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

### Beispiel 1:

Sicherheits-Lichtvorhang TLCT100/12

- Reaktionszeit 5 ms,
- Auflösungs d = 14 mm,
- Nachlaufzeit t2 der Maschine von 75 ms

$$S = 2000 \text{ mm} / \text{s} \times (0,075 \text{ s} + 0,005 \text{ s})$$

$$\underline{S = 160 \text{ mm}}$$

### Beispiel 2:

Sicherheits-Lichtvorhang TLCT500/20

- Reaktionszeit 6 ms,
- Auflösungs d = 30 mm,
- Schaltgerät ULSG mit Reaktionszeit 6 ms
- Nachlaufzeit t2 der Maschine von 75 ms

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

$$\underline{S = 302 \text{ mm}}$$

**Horizontale Gefahrenbereichsabsicherung mit Lichtgitter (EN 999 / ISO 13855)**

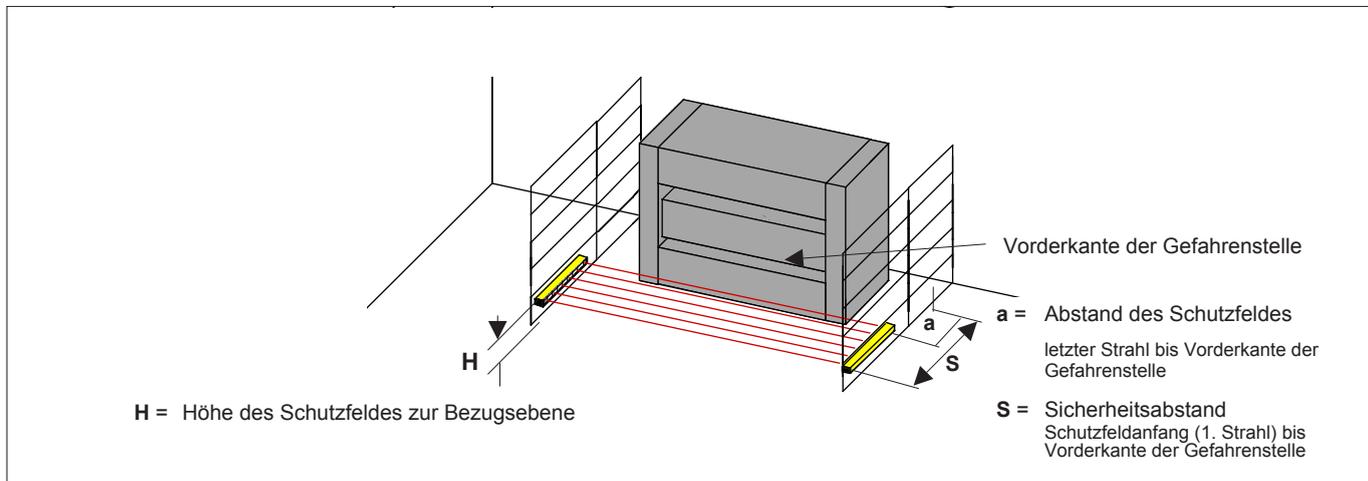


Bild 13/1 Horizontale Absicherung

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

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

Dabei ist:

K = 1600 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 = t1 + t2 (siehe auch Seite 12)  
t1 = Ansprechz. d. Schutzeinrichtung  
t2 = 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 Gefahrenbereichsabsicherung mit Lichtvorhang TLCT:

Beispiel:

Sicherheits-Lichtvorhang **TLCT1200/144**

Reaktionszeit **t1** des Lichtvorhang: **17 ms**

Nachlaufzeit **t2** der Maschine: **50 ms**

**H = 200 mm**

Der Sicherheitsabstand beträgt :

$$S = (1600 \text{ mm} / s \times (0,050 \text{ s} + 0,017 \text{ s})) + (1200 \text{ mm} - 0,4 \times 200 \text{ mm})$$

$$S = 1228 \text{ mm}$$

Mit der TLCT 1200/144 beträgt die Schutzfeldtiefe 1200 mm. Somit ergibt sich ein Abstand a des letzten Strahles bis zur Vorderkante der Gefahrenstelle von 28 mm + 5 mm = 33 mm. (letzter Strahl muss dazuaddiert werden)

### Abstand zu spiegelnden Oberflächen

 Um das Umspiegeln und Nichterkennen eines Hindernisses durch reflektierende Objekte zu vermeiden, muß der Sicherheits-Lichtvorhang TLCT/ ILCT mit einem Mindestabstand **a** (Bild 14/1) vom reflektierenden Objekt montiert werden.

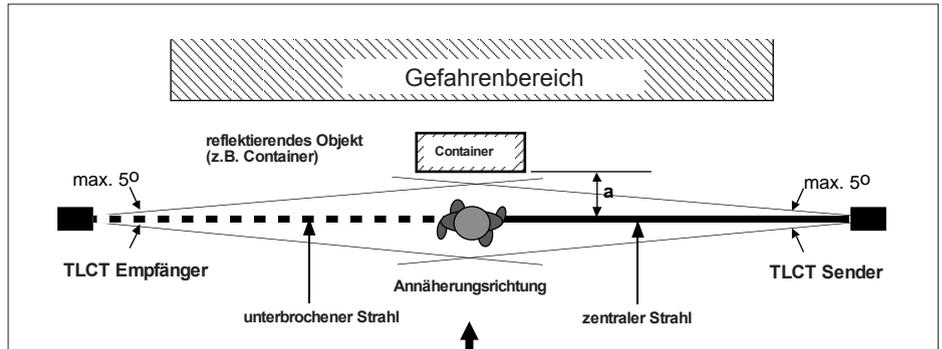


Bild 14/1 Abstand zu spiegelnden Flächen

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

Einbaubreite in m	bis 3	4	5	6
Abstand a in mm	130	175	219	262

Tabelle 14/2 Einbaubreite/Abstand

### Montage ohne zusätzliche Abschirmung

Durch den Lichtsender (a) (Bild 15/1) 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 TLCT/ ILCT von der Arbeitsseite aus ist an diesem Beispiel nicht möglich, so daß sich eine zusätzliche Abschirmung auf der Vorderseite erübrigt.

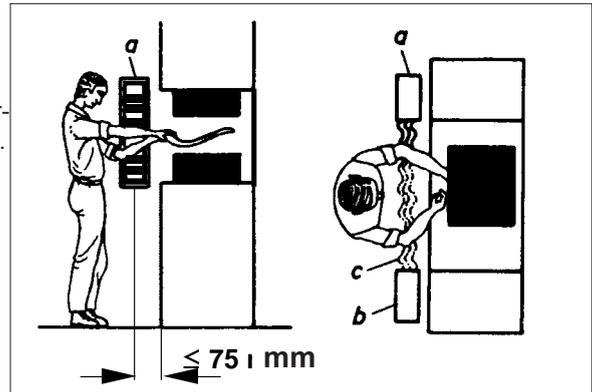


Bild 15/1 Montage ohne zusätzliche Abschirmung



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

### Schutz gegen Untergreifen und Übergreifen



Bei normalem Arbeitsablauf (Bild 15/2a) legt die Bedienerperson das Werkstück im Sitzen ein. Wegen der Nachlaufzeit der Maschine ist der Sicherheits-Lichtvorhang TLCT/ ILCT (a) etwas vor der Gefahrenstelle montiert. Bei der hier gewählten Schutzhöhe entsteht oberhalb des Lichtvorhanges eine ungeschützte Lücke. Bild 15/2b zeigt, wie es zu einem Unfall durch Übergreifen des Lichtvorhanges kommen kann. Als Abhilfe ist in Bild 15/2c ein Sicherheits-Lichtvorhang TLCT/ ILCT mit größerer Schutzhöhe angebracht.

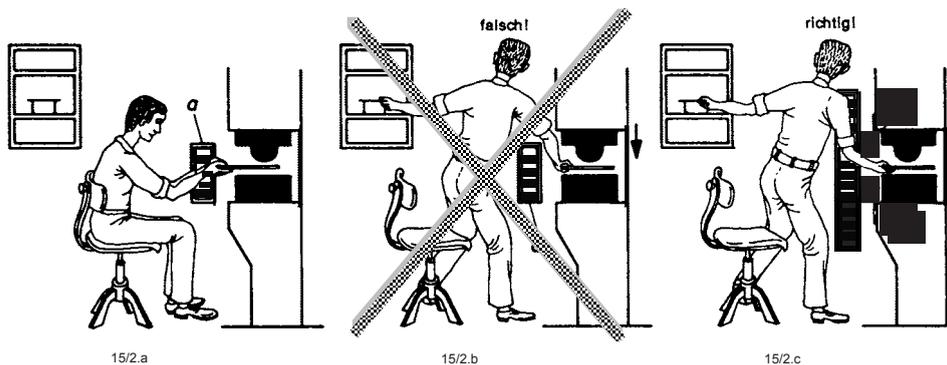


Bild 15/2a,b,c Schutz gegen Untergreifen und Übergreifen

### Schutz gegen Hintertreten durch Kaskadieren oder zusätzliche Abschirmung



Ist der freie Spalt zwischen vertikalem Sicherheits-Lichtvorhang TLCT/ ILCT und der Maschine größer als 75 mm (z.B. zur Einhaltung des Sicherheitsabstandes zur Gefahrenstelle), so muß das Hintertreten durch einen zusätzlichen Sicherheits-Lichtvorhang TLCT/ ILCT bzw. eine Kaskadierung von zwei Lichtvorhängen (Bilder 15/3 und 15/4) oder durch eine Schutzstange verhindert werden.

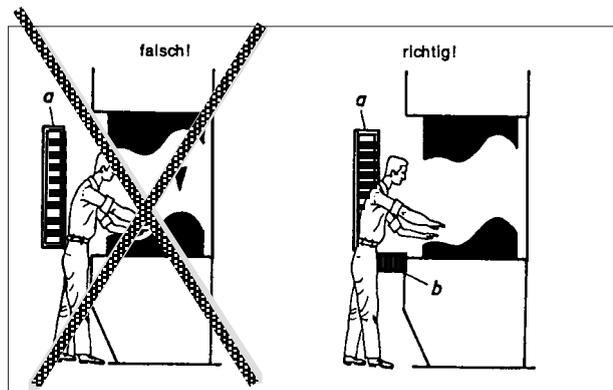


Bild 15/3 Schutz gegen Hintertreten durch Kaskadierung zweier Sicherheitslichtvorhänge

### Anordnung von zwei benachbarten Sicherheits-Lichtvorhängen



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

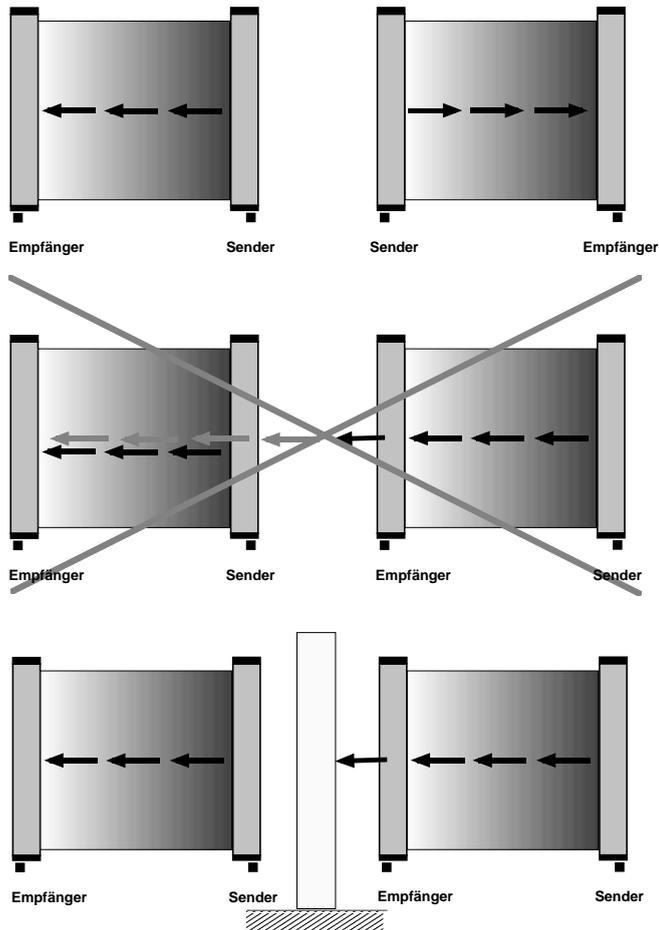


Bild 16/3 Anordnung von 2 Lichtvorhängen

### Schwenkhalterung

Die TLCT/ILCT kann mit der mitgelieferten Schwenkhalterung seitlich oder auch rückseitig montiert werden. Es wird jeweils eine lange und eine kurze Schwenkhalterung mitgeliefert.

Die kurze Schwenkhalterung wird an dem mitgelieferten Kunststoffbolzen montiert.

Die lange Schwenkhalterung wird an den Kontermuttern der M12 Steckverbindung des Lichtvorhanges TLCT/ILCT montiert.

Je nach Befestigungsart (seitlich oder rückseitig) muss die Halterung wie auf den nächsten Seiten erklärt zusammengebaut werden.



Seitliche Montage



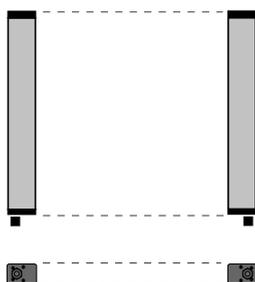
Rückseitige Montage



Kurze Schwenkhalterung (mit Fixierschraube) an dem Kunststoffbolzen



Lange Schwenkhalterung an der M12 Buchse montiert.



#### Wichtig:

Sowohl Lichtsender als auch Lichtempfänger sind an stabilen, verwindungsfreien, planparallelen Konstruktionen zu befestigen.

Achten Sie darauf, daß das Profil nicht verwunden wird. Eine einwandfreie optische Justage ist sonst nicht möglich.

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

#### Justage:

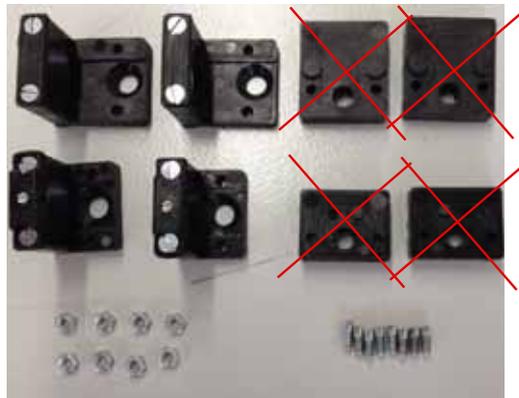
Korrigieren Sie die Ausrichtung von Sender und Empfänger solange zueinander, bis die 7-Segment-Anzeige und die Justierhilfe-LED erlischt.

**LED-Anzeigen u. Display**  
siehe Seite 6

**Seitliche Montage**



**Mitgelieferte Teile:** die durchgekennzeichneten Teile werden zur seitlichen Montage nicht benötigt



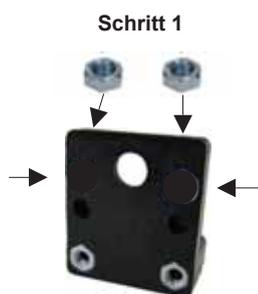
8 Stück M3 Muttern, 8 Stück M3 x 8 Justierschrauben



Die längere Schwenkhalterung ist für die M12 Steckerseite.

Die kürzere Schwenkhalterung ist für die Kunststoffbolzen-seite. (Mit Fixierschraube)

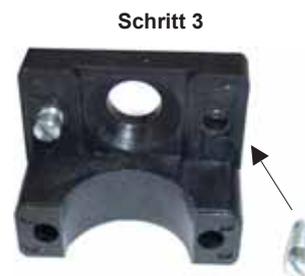
**Wichtig:**  
Sowohl Lichtsender als auch Lichtempfänger sind an stabilen, verwindungsfreien, planparallelen Konstruktionen zu befestigen.  
Achten Sie darauf, daß das Profil nicht verwunden wird.  
Eine einwandfreie optische Justage ist sonst nicht möglich.  
Bei der Montage von Sender und Empfänger ist zu beachten, daß sich die Stecker von beiden Geräten auf der gleichen Seite befinden.



je 2 Stück M3 Muttern in die Unterseite der 4 Schwenkhalterungen eindrücken.



Fertig eingedrückte M3 Muttern.



Jeweils 2 der mitgelieferten Justierschrauben werden durch die Durchgangslöcher in die auf der Rückseite eingedrückten M3 Muttern geschraubt.



Kurze Schwenkhalterung an dem Kunststoffbolzen befestigen.



Lange Schwenkhalterung an den M12 Muttern des Steckers befestigen.

**Schritt 6**

Die Befestigung des Lichtvorhanges erfolgt mit M6-Senkkopfschrauben (nicht mitgeliefert).

**Befestigungsabstand** siehe Kap. 1.8 Maße / Seite 10



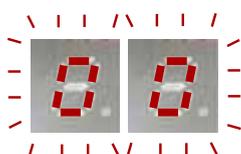
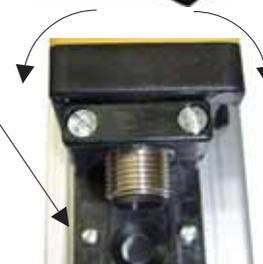
**Schritt 7**

Nun kann der Lichtvorhang um ca.  $\pm 10^\circ$  geschwenkt und mit den Justageschrauben feinjustiert werden. Der Lichtvorhang kann bei eingestecktem M12 Stecker justiert werden.

**Korrigieren Sie die Ausrichtung von Sender und Empfänger zueinander, bis die 7-Segment-Anzeige und die Justierhilfe-LED erlischt.**

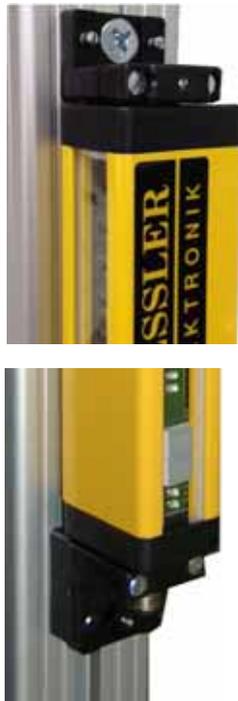
Wenn der Schwenkbereich nicht ausreicht, ist durch die zusätzlichen Verbreiterungsstücke ein Schwenken in allen Richtungen sogar über die Kanten erreichbar. (siehe rückseitige Montage)

Nach erfolgter Justage, muss die Fixierschraube festgezogen werden, um ein ungewolltes Verstellen zu verhindern. Anschließend müssen die Befestigungsschrauben festgezogen werden.



der 1. Lichtstrahl ist unterbrochen  
siehe auch Seite 6

**Rückseitige Montage**



Mitgelieferte Teile:



2 x langes Unterteil

2 x kurzes Unterteil



Die längere Schwenkhalterung ist für die M12 Steckerseite.

Die kürzere Schwenkhalterung ist für die Kunststoffbolzenseite. (Mit Fixierschraube)

8 Stück M3 Muttern, 8 Stück M3 x 8 Justierschrauben

**Wichtig:**

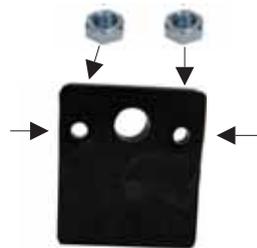
Sowohl Lichtsender als auch Lichtempfänger sind an stabilen, verwindungsfreien, planparallelen Konstruktionen zu befestigen.

Achten Sie darauf, daß das Profil nicht verwunden wird.

Eine einwandfreie optische Justage ist sonst nicht möglich.

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

Schritt 1



je 2 Stück M3 Muttern in die Unterseite der 4 **Unterteile** eindrücken.

Schritt 2



Fertig eingedrückte M3 Muttern.

Schritt 3



Jeweils 2 der Justierschrauben werden durch die Durchgangslöcher in die auf der Rückseite eingedrückten M3 Muttern geschraubt.

Schritt 4



Die Unterteile werden auf die Schwenkhalterungen montiert. Durch die Durchgangslöcher können die Justageschrauben gedreht werden.

Schritt 5



Kurze Schwenkhalterung an dem Kunststoffbolzen befestigen.

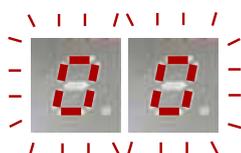
Schritt 6



Lange Schwenkhalterung an den M12 Muttern des Steckers befestigen.

Durch das Verbreiterungsstück ist die TLCT in alle Richtungen sogar über die Kanten schwenkbar.

**Display:**



der 1. Lichtstrahl ist unterbrochen  
siehe auch Seite 6

Schritt 7

Die Befestigung des Lichtvorhanges erfolgt mit M6-Senkkopfschrauben (nicht mitgeliefert).

**Befestigungsabstand** siehe Kap. 1.8 Maße / Seite 10

Schritt 8

Nun kann der Lichtvorhang in alle Richtungen sogar über die Kanten geschwenkt und mit den Justageschrauben feinjustiert werden. Der Lichtvorhang kann bei eingestecktem M12 Stecker justiert werden.

**Korrigieren Sie die Ausrichtung von Sender und Empfänger zueinander, bis die 7-Segment-Anzeige und die Justierhilfe-LED erlischt.**

Nach erfolgter Justage, muss die Fixierschraube festgezogen werden, um ein ungewolltes Verstellen zu verhindern. Anschließend müssen die Befestigungsschrauben festgezogen werden. Siehe Bild (Schritt 8 auf Seite 18)

## BefestigungsLaschen / optional

Die optionalen BefestigungsLaschen dienen zur Befestigung und Justage des Lichtvorhangs. 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.



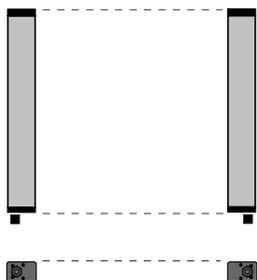
Justierschrauben

### Wichtig:

Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind sowohl Sender als auch Empfänger 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.



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.

### Justage:

Korrigieren Sie die Ausrichtung von Sender und Empfänger solange zueinander, bis die 7-Segment-Anzeige und die Justierhilfe-LED erlischt.

**LED-Anzeigen u. Display**  
siehe Seite 6

## Befestigung mit Nutenstein und Gewindebolzen / optional



Als weitere Befestigungsmöglichkeit kann in die Nut an der Rückseite der TLCT ein Nutenstein eingelegt werden. (erhältlich bei Fiessler Elektronik)

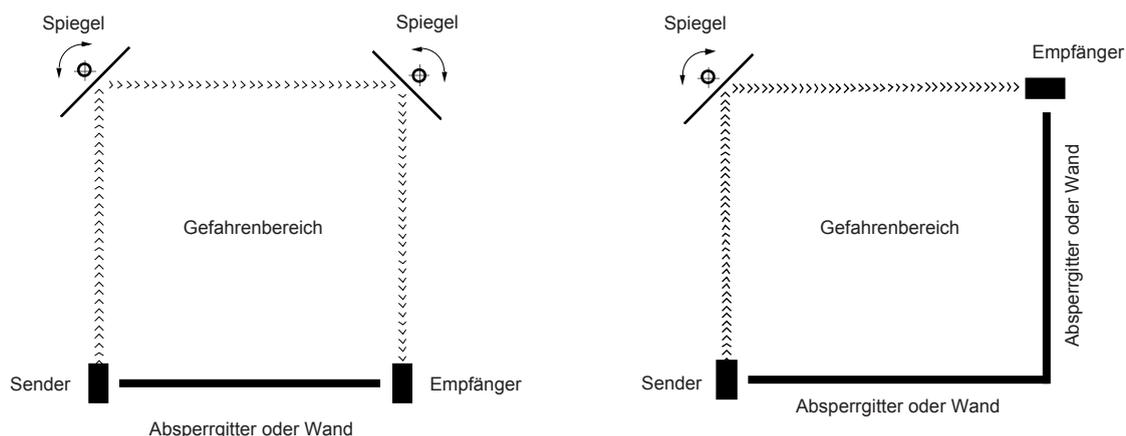
In den Nutenstein kann ein Gewindebolzen für die Montage in einem Durchgangsloch eingeschraubt werden.

Zu Beachten ist hierbei das Sender und Empfänger **planparallel** montiert werden müssen.

Wegen fehlender Justagemöglichkeit muss der Montageort so gestaltet sein, dass eine planparallele und verwindungsfreie Montage möglich ist.

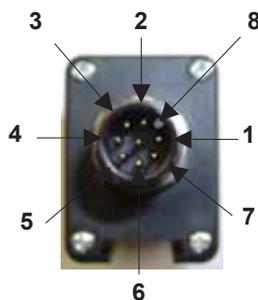
## Mehrseitige Absicherung über Umlenkspiegel / optional

Mit Umlenkspiegeln kann das Schutzfeld um eine Gefahrenstelle umgelenkt werden, so daß eine mehrseitige Absicherung möglich ist. Dabei gilt das optische Reflexionsgesetz, Einfallswinkel gleich Ausfallwinkel. Bei einer Umlenkung von 90° muß daher der Spiegel in einem Winkel von 45° montiert werden. Die Umlenkspiegel haben hierzu schwenkbare Befestigungen.



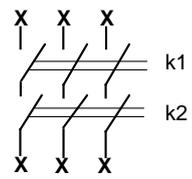
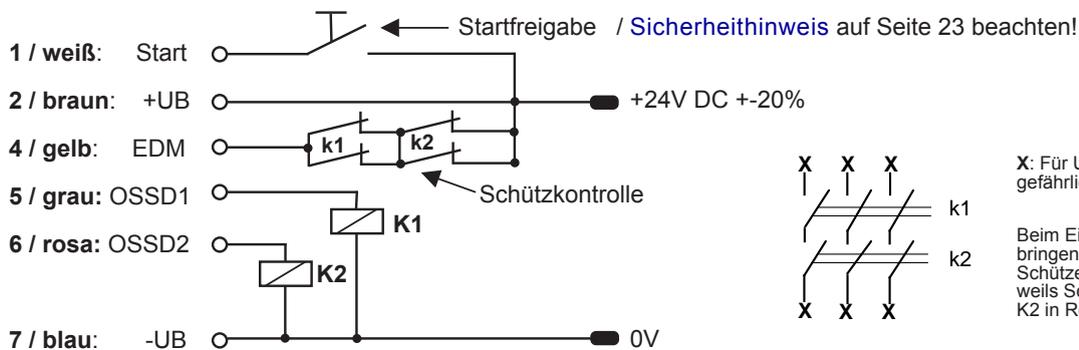
**Spiegelverluste:** Jede Umlenkung über einen Spiegel schwächt das Sendesignal. Bei Verwendung von Spiegeln muß daher die max. Reichweite und die Anzahl der Spiegelumlenkungen beachtet werden. Sender, Empfänger und Spiegel unbedingt lotgerecht montieren und mit Wasserwaage kontrollieren.

**Anschlusstecker Empfänger TLCTE**



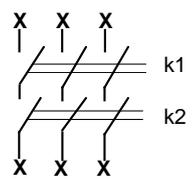
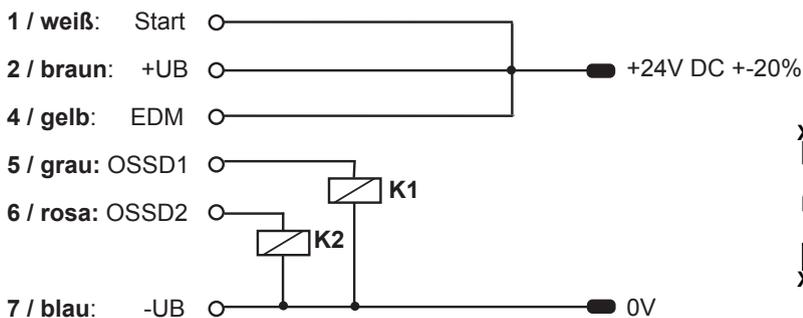
- Pin 1 / weiß: **Start** Startfreigabe bei Wiederanlaufsperr, max. 24V DC +- 20%
- Pin 2 / braun: **+UB** +24V DC +-20% SELV, PELV
- Pin 3 / grün: -
- Pin 4 / gelb: **EDM** Schützkontrolle, max. 24V DC +- 20%
- Pin 5 / grau: **OSSD1** Sicherheitsausgang 1, max. 500mA
- Pin 6 / rosa: **OSSD2** Sicherheitsausgang 2, max. 500mA
- Pin 7 / blau: **-UB** 0V
- Pin 8 / rot/Schirm: -

**Anschluss bei Betriebsart: mit Wiederanlaufsperr, mit EDM (Schützkontrolle)**



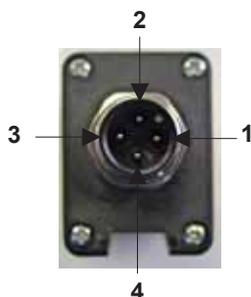
X: Für Unterbrechung der gefährlichen Bewegung  
Beim Einleiten der gefährbringenden Bewegung durch Schütze K1 und K2 sind jeweils Schließer von K1 und K2 in Reihe zu schalten!

**Anschluss bei Betriebsart: ohne Wiederanlaufsperr, ohne EDM (Schützkontrolle)**



X: Für Unterbrechung der gefährlichen Bewegung  
Beim Einleiten der gefährbringenden Bewegung durch Schütze K1 und K2 sind jeweils Schließer von K1 und K2 in Reihe zu schalten!

**Anschlusstecker Sender TLCTS**



- Pin 1 / braun: **+UB** +24V DC +20%-15% SELV, PELV
- Pin 2 / weiß:  $\perp$  Funktionserde
- Pin 3 / blau: **-UB** 0V
- Pin 4 / schwarz: -



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.

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



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

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 TLCT.

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 TLCT... 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 TLCT 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.

#### 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 Gefahrenstelle** 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.

Die Firma Finessler Elektronik führt auf Kundenwunsch die Erstabnahme und die jährliche Prüfung durch. Zusätzlich werden Kundenschulungsseminare für die Durchführung der jährlichen Prüfung in regelmäßigen Abständen durchgeführt.

5 Zusatzfunktionen mit Sicherheitsschaltgeräten

anschließbare Komponenten:



PLSG3K\_RP  
im Schaltschrankgehäuse



Zusatzfunktionen	PLSG1K	PLSG2K	PLSG3K	BLPG	BPSG	ULSG	ULSG3
	Muting- steuergerät	Muting- steuergerät	Universal- steuergerät	BLCT/ILCT- Programmier- gerät	BLCT/ILCT- Programmier- u. Schaltgerät	ULSGDUO Schaltgerät	ULSG6 Schaltgerät
<b>Muting</b> kurzzeitiges Überbrücken des Lichtgitters	●	●	●	-	-	-	-
<b>Potentialfreie Schalt-Kontakte</b>	optional ...1KR	optional ...2KR	optional ...3KR	-	●	●	●
<b>Wiederanlaufsperr</b> nur während der gefährlichen Arbeitsbewegung (z.B. bei Einlegearbeiten) Eingreifen in das Schutzfeld im Stillstand oder bei ungefährlicher Bewegung möglich ohne erneute Startfreigabe	-	-	●	-	-	-	-
<b>Taktsteuerung</b> (z.B. Einlegearbeiten) zyklisches Eingreifen in das Schutzfeld steuert Maschinenlauf 1-Takt, 2-Takt, 3-Takt oder 4-Taktbetrieb	-	-	●	-	-	-	-
<b>ILCT-Lichtgitter Ausblendfunktionen</b> 11 Schutzfeld-Ausblendarten (Blanking)	-	-	●	●	●	-	-
<b>Wahlschalterbetrieb</b> Bis zu 5 Betriebsarten und / oder Ausblendarten speichern und über Wahlschalter wieder abrufen	-	optional ...2KP	optional ...3KP	●	●	-	-
<b>Anschluss für 2 bis 6 Lichtvorhänge</b>	-	-	-	-	-	ULSGDUO: 2	●
<b>Notauskreisüberwachung</b> Schutztüren, Notastaster	-	-	●	-	-	-	-
<b>Zweihandstart</b> Startfreigabe über Zweihand-Taster	-	-	●	-	-	-	-
<b>2-stufige Ausgangsabschaltung</b> Abschaltung von Regelantrieben (z.B. Roboter)	-	●	●	-	-	-	-
<b>LCD-Display</b> 2 x 8 Zeichen Status und Fehlermeldungen	-	●	●	-	-	-	-
<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

**zusätzliche Sicherheitshinweise für ILCT**



alle Sicherheitshinweise in Kap. 7 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 ILCT bietet zusammen mit dem Schaltgerät BPSG 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 TLCT ist die Ansprechzeit etwas länger. Siehe Kap. 2 Seite 11.
- d. Programmierung der Ausblendfunktion:** Die Ausblendungsbetriebsart kann entweder direkt ab Werk einprogrammiert oder mit Hilfe der Geräte der Serien PLSGK, BLPK und BPSG vom Kunden selbst programmiert werden. Siehe Seite 28. 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. Wiederanlaufperre 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 das 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 25.4) Dabei darf weder die grüne LED noch die gelbe LED aufleuchten. Dadurch werden mögliche Um Spiegelungen durch im Schutzfeld eingelernte 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 Wiederanlaufperre (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 25.1, Bild 25.2 und Bild 25.3)

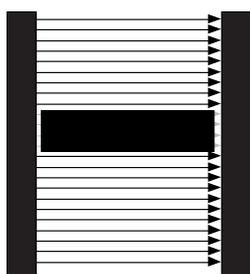


Bild 25.1 Ortsfeste oder -variable Ausblendung mit **kompletter Abdeckung** des ausgeblendeten Teils des Lichtvorhanges.

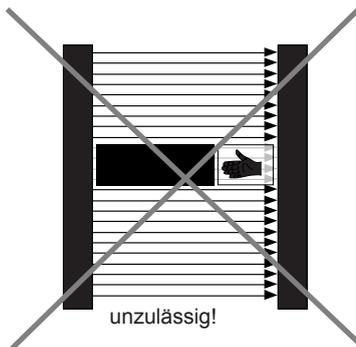


Bild 25.2 Ortsfeste oder -variable Ausblendung mit **teilweiser Abdeckung** des ausgeblendeten Teils des Lichtvorhanges. Zusätzliche Abdeckung erforderlich!

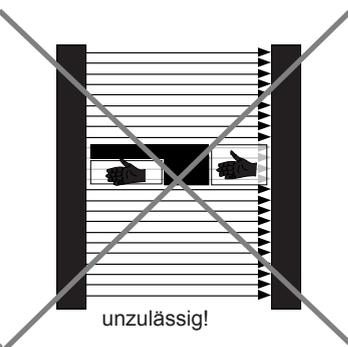


Bild 25.3 Ortsfeste oder -variable Ausblendung mit **teilweiser Abdeckung** des ausgeblendeten Teils des Lichtvorhanges. Zusätzliche Abdeckungen erforderlich!

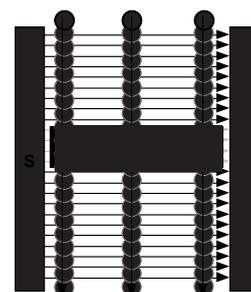
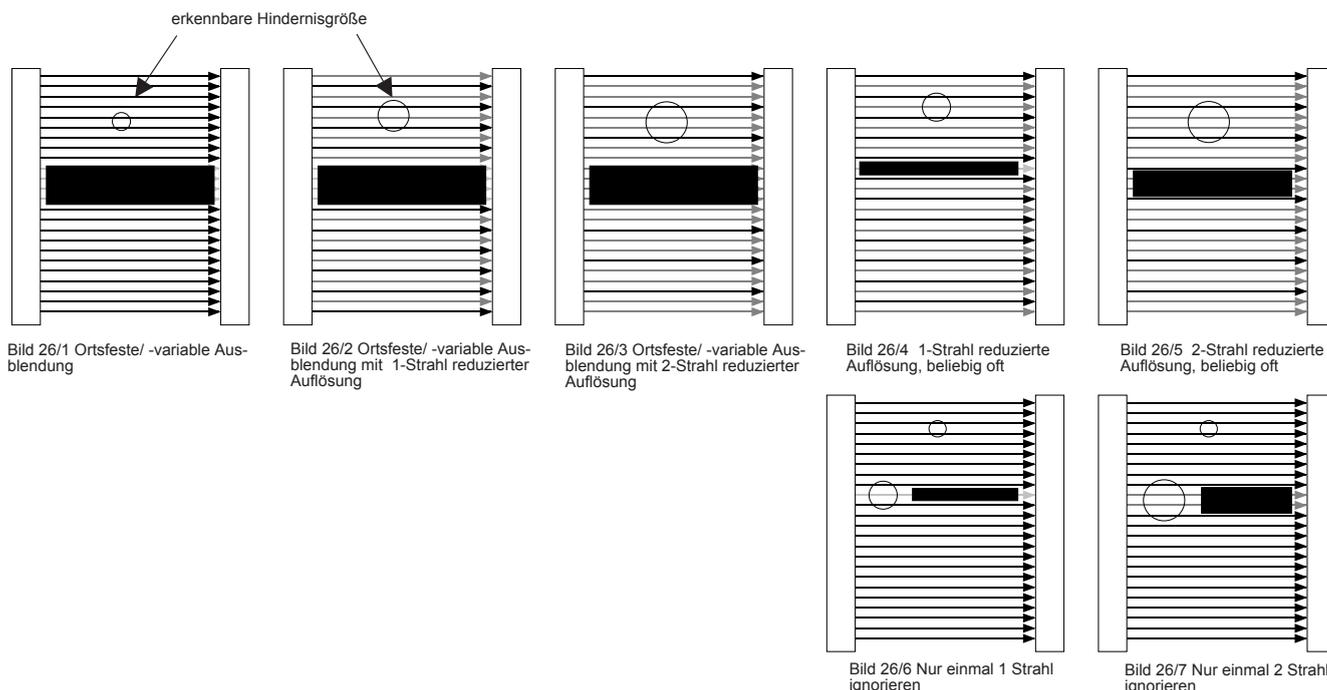


Bild 25.4 Durchfahren des Schutzfeldes mit entsprechendem Prüfstab

### Ausblendarten und die typischen Anwendungen

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 TLCT.
<b>2. Ortsfeste Ausblendung (fix blanking)</b> Bild 26/1	Ausblendung von bis zu 5 Objekten, die sich ortsfest im Schutzfeld befinden. (z.B. <b>Auflagentisch oder Materialzuführeinrichtung</b> )
<b>3. Ortsfeste Ausblendung mit 1-strahl reduzierter Auflösung</b> Bild 26/2	Kombination von 2. und 8. Ausblendung von bis zu 5 Objekten, die sich ortsfest im Schutzfeld befinden und zusätzlich bewegliche dünne Objekte (z.B. <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 26/3	Kombination von 2. und 9. Ausblendung von bis zu 5 Objekten, die sich ortsfest im Schutzfeld befinden und zusätzlich bewegliche dünne Objekte (z.B. <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 26/1	Ausblendung eines Objektes, welches sich im Schutzfeld bewegt. (z.B. <b>höhenverstellbarer Tisch</b> )
<b>6. Ortsvariable Ausblendung mit 1-strahl reduzierter Auflösung</b> Bild 26/2	Kombination von 5. und 8. Ausblendung eines Objektes, welches sich im Schutzfeld bewegt und zusätzlich bewegliche dünne Objekte (z.B. <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 26/3	Kombination von 5. und 9. Ausblendung eines Objektes, welches sich im Schutzfeld bewegt und zusätzlich bewegliche dünne Objekte (z.B. <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 26/4	bewegliche dünne Objekte (z.B. <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 26/5	bewegliche dünne Objekte (z.B. <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 26/6	1 zu bearbeitendes flaches Objekt darf an beliebiger Stelle (außer Synchronstrahl!) in das Schutzfeld ragen (z.B. <b>Ausblendung eines Bleches bei Gesenkbiegepressen</b> ).
<b>11. Nur einmal 2 Strahlen ignorieren</b> Bild 26/7	1 zu bearbeitendes flaches Objekt darf an beliebiger Stelle (außer Synchronstrahl!) in das Schutzfeld ragen (z.B. <b>Ausblendung eines dickeren Bleches bei Gesenkbiegepressen</b> ).



## Wichtige Hinweise, Einschränkungen und Auflösung der jeweiligen Ausblendarten

**Achtung Synchronstrahl:** Der erste Strahl (von der Steckerseite gesehen) darf nicht abgedunkelt sein, da er der Synchronisierung von Sender und Empfänger dient. Ist der erste Strahl während dem Lernen abgedeckt, wartet der Lichtvorhang mit dem Einlernen der Ausblendbereiche solange bis der Strahl wieder freigegeben ist.

Ist der Synchronstrahl während dem Betrieb abgedeckt, schaltet der Lichtvorhang ILCT grundsätzlich 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 zum Abschalten der Ausgänge.

Ausblendarten	wichtige Hinweise und Einschränkungen	Auflösung bei Linsenraster 8,33 mm	LED-Anzeige siehe S.29
<b>1. keine Ausblendung</b>	die etwas längere Ansprechzeit der ILCT gegenüber der TLCT (Tabellen Seite 11) gilt auch hier	volle Auflösung <b>14 mm</b>	kein Blinken
<b>2. Ortsfeste Ausblendung (fix blanking) Bild 27/1</b>	<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 Strahlenszahl 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.	außerhalb der Ausblendbereiche: <b>14 mm</b>	kein Blinken
<b>3. Ortsfeste Ausblendung mit 1-strahl reduzierter Auflösung Bild 27/3</b>	wie bei 2. aber: 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</b>	LED ge/rt blinken mit ca.1 Hz
<b>4. Ortsfeste Ausblendung mit 2-strahl reduzierter Auflösung Bild 27/3</b>	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>30 mm</b>	LED ge/rt blinken mit ca. 1Hz
<b>5. Ortsvariable Ausblendung (floating blanking) Bild 27/1</b>	<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.	außerhalb des Ausblendbereiches: <b>14 mm</b>	LED ge/rt blinken mit ca.1 Hz
<b>6. Ortsvariable Ausblendung mit 1-strahl reduzierter Auflösung Bild 27/2</b>	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</b>	LED ge/rt blinken mit ca.1 Hz
<b>7. Ortsvariable Ausblendung mit 2-strahl reduzierter Auflösung Bild 27/3</b>	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>30 mm</b>	LED ge/rt blinken mit ca.1 Hz
<b>8. 1-strahl reduzierte Auflösung Bild 27/4</b>	<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</b>	LED ge/rt blinken mit ca.1 Hz
<b>9. 2-strahl reduzierte Auflösung Bild 27/5</b>	<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>30 mm</b>	LED ge/rt blinken mit ca.1 Hz
<b>10. Nur einmal 1 Strahl ignorieren Bild 27/6</b>	<b>1 Strahl</b> darf an <b>einer</b> beliebigen Stelle innerhalb des Schutzfeldes unterbrochen sein. (außer Synchronstrahl)	ohne Objekt: <b>22 mm</b> mit Objekt: restliches Schutzfeld <b>14 mm</b>	LED ge/rt blinken mit ca. 1Hz
<b>11. Nur einmal 2 Strahlen ignorieren Bild 27/7</b>	<b>2 Strahlen</b> dürfen an <b>einer</b> beliebigen Stelle innerhalb des Schutzfeldes unterbrochen sein. (außer Synchronstrahl)	ohne Objekt: <b>30 mm</b> mit Objekt: restliches Schutzfeld <b>14 mm</b>	LED ge/rt blinken mit ca.1 Hz

Tabelle 27/1

## Programmiergeräte zum Einlernen der Ausblendfunktionen

Ausführliche Hinweise: Bedienungsanleitung der jeweiligen Programmiergeräte!

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

### PLSG3 K: Universalsteuergerät und Programmiergerät für ILCT-Ausblendfunktionen

#### Einlernvorgang:

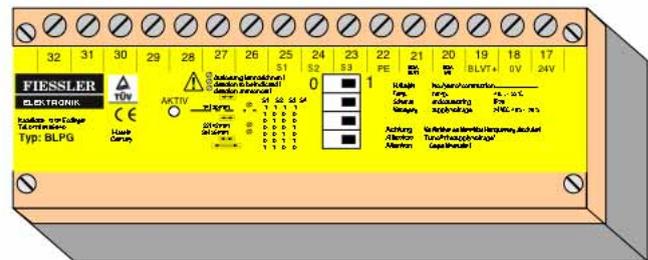
1. Die Einstellung der Ausblendfunktion erfolgt durch vier Hex-Schalter.
2. Die auszublendenden Objekte müssen sich im Schutzfeld befinden.
3. Anschließend die Betriebsspannung einschalten. Der angeschlossene ILCT- Lichtvorhang zeigt die Ausblendfunktion an, lernt die eingestellte Ausblendfunktion sowie die Ausblendposition und zeigt ein freies Schutzfeld an.
4. Anschliessend die Hex-Schalter wieder auf die reguläre Betriebsart einstellen und die Betriebsspannung aus - und wieder einschalten.



### BLPG: Programmiergerät für ILCT-Ausblendfunktionen

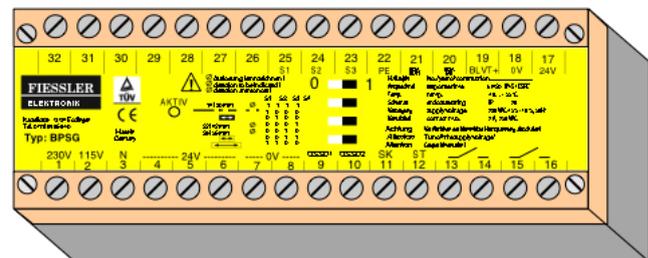
#### Einlernvorgang:

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. Der angeschlossene ILCT- Lichtvorhang zeigt die Ausblendfunktion an, lernt die eingestellte Ausblendfunktion sowie die Ausblendposition und zeigt ein freies Schutzfeld an.



### BPSG: Programmiergerät für ILCT-Ausblendfunktionen und Schaltgerät

wie Typ BLPG, jedoch zusätzlich mit Spannungsversorgung und zwangsgeführten Relais mit potentialfreien Ausgängen.



## Bis zu 5 Ausblendarten speichern und über Wahlschalter wieder abrufen

In der ILCT lassen sich in Verbindung mit den Programmiergeräten 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!

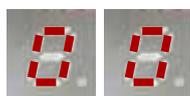
### Displayanzeige beim Programmiervorgang

Während dem Programmiervorgang wird auf dem Display die zu programmierende Ausblendart angezeigt.

Ausblendarten	Display
1. Ausblendung aus	
2. Ortsfeste Ausblendung (fix blanking) Bild 29/1	
3. Ortsfeste Ausblendung mit 1-strahl reduzierter Auflösung Bild 29/2	
4. Ortsfeste Ausblendung mit 2-strahl reduzierter Auflösung Bild 29/3	
5. Ortsvariable Ausblendung (floating blanking) Bild 29/1	
6. Ortsvariable Ausblendung mit 1-strahl reduzierter Auflösung Bild 29/2	
7. Ortsvariable Ausblendung mit 2-strahl reduzierter Auflösung Bild 29/3	
8. 1-strahl reduzierte Auflösung Bild 29/4	
9. 2-strahl reduzierte Auflösung Bild 29/5	
10. Nur einmal 1 Strahl ignorieren Bild 29/6	
11. Nur einmal 2 Strahlen ignorieren Bild 29/7	

Wahlschalterbetrieb	Display
Wahlschalter 1	
Wahlschalter 2	
Wahlschalter 3	
Wahlschalter 4	
Wahlschalter 5	

### Displayanzeige Im Betriebszustand



nicht blinkend:  
Ausblendung fehlt

### LED-Anzeigen Im Betriebszustand



Die rote und gelbe LED blinken ca. 1x je Sekunde bei den Ausblendart 3 bis 11 und zeigen damit eine reduzierte Auflösung oder ortsvariable Ausblendung an.

## zusätzliche Sicherheitshinweise für kaskadierbare Lichtgitter



alle Sicherheitshinweise in Kap. 7 sowie gegebenenfalls in Kap. 4 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 dass die Lichtgitter sich nicht gegenseitig optisch beeinflussen. (siehe Kap.2.3 Anbaubedingungen Seite 16)

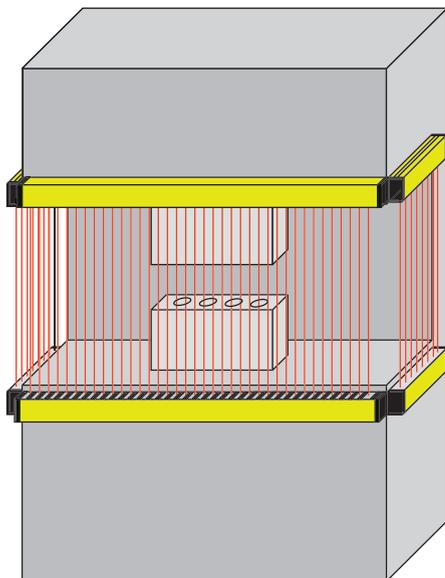
**Reaktionszeiten / Sicherheitsabstand:** Die Reaktionszeit bei Unterbrechung eines kaskadierten Lichtgitters erhöht sich um 3 ms je vorangeschaltetes Lichtgitter. Dies ist bei der Berechnung des Sicherheitsabstandes zu berücksichtigen!

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

## Anwendungen kaskadierbarer Lichtgitter

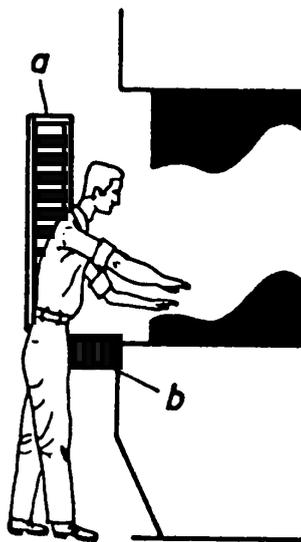
Es können bis zu 3 Lichtgitter kaskadiert (in Reihe geschaltet) werden. Durch die Kaskadierung wird der Verdrahtungsaufwand der Lichtgitter deutlich verringert. Nur der Hauptsensor-Empfänger wird mit der Maschinensteuerung verbunden und schaltet die gefährbringende Bewegung ab. Der Hauptsensor-Sender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

Der **Hauptsensor** und das mittlere Lichtgitter müssen jeweils ein **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.



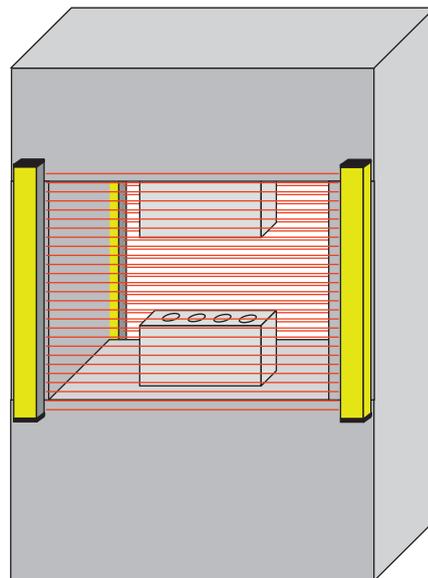
Absicherung einer C-Press auf 3 Seiten ohne Behinderung durch senkrechte Umlenkriegel.

Bei der kaskadierten Anordnung gibt es im Gegensatz zu der Lösung mit senkrecht stehenden Umlenkriegeln keine Behinderung bei der Zuführung großer Teile.



Hintertrittschutz

z.B. a = TLCT-K mit 14 mm Auflösung  
b = TLCT mit 30 mm Auflösung



Vorder- und Rückseiten-Absicherung einer Presse

### Reaktionszeiten kaskadierter Lichtgitter

Die kaskadierbaren Lichtgitter erkennen eine Unterbrechung des angeschlossenen Folgesensors innerhalb von 3 ms. Die 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 + 6 ms (2 x 3 ms)

Die eigene Reaktionszeit ist auf dem jeweiligen Typenschild des Lichtgitters angegeben. Die Tabelle auf Seite 11 enthält die eigenen Reaktionszeiten für alle Standard-Lichtgitter.

Berechnungsbeispiel	eigene Reaktionszeit des Lichtgitters	erechnete Reaktionszeit
Reaktionszeit:	s. Tabellen S. 11	
Hauptsensor: TLCTK 600/72	10 ms	10 ms
Folgesensor1: TLCTK 800/96	12 ms	12 ms + 3 ms = 15 ms
Folgesensor2: TLCT 200/8	5 ms	5 ms + 6 ms = 11 ms

### Sicherheitsabstand kaskadierter Lichtgitter

Bei der Berechnung des Sicherheitsabstandes (siehe Kap. 2.2) ist zu beachten, daß sich die Reaktionszeit bei Unterbrechung eines kaskadierten Lichtgitters um 3 ms je vorangeschaltetes Lichtgitter erhöht.

Berechnungsbeispiel	Auflösung	eigene Reaktionszeit des Lichtgitters	erechnete Reaktionszeit	Sicherheitsabstand
Sicherheitsabstand:	s. Tabellen S. 11	s. Tabellen S. 11		z.B.: $S = (K \times T) + C$ (t2 = 75 ms)
Hauptsensor TLCTK 600/72	14 mm (C= 0 mm)	10 ms	10 ms	S = 170 mm
Folgesensor 1 TLCTK 800/96	14 mm (C= 0 mm)	12 ms	12 ms + 3 ms = 15 ms	S = 180 mm
Folgesensor 2 TLCT 200/8	30 mm (C= 128 mm)	5 ms	5 ms + 6 ms = 11 ms	S = 172 mm + 128 mm S = 300 mm

Tabelle zur Ermittlung der jeweiligen Reaktionszeiten der eingesetzten kaskadierten Lichtgitter

	Auflösung	eigene Reaktionszeit des Lichtgitters	erechnete Reaktionszeit	Sicherheitsabstand
	s. Typenschild	s. Typenschild		Formeln s. Kap. 2.2 je nach Anwendung
Hauptsensor ...LCTK ...../.....				S = .....mm
Folgesensor 1 ...LCTK ...../.....			..... +3 ms = .....	S = .....mm
Folgesensor 2 ...LCT ...../.....			..... +6 ms = .....	S = .....mm

## Anschluss kaskadierter Lichtgitter

Der Anschluß der Hauptsensoreinheit erfolgt wie im Kap. 3 **Elektrischer Anschluß** beschrieben.



Werden 3 Lichtgitter kaskadiert erfolgt der Anschluss vom 1. Folgesensor zum 2. Folgesensor analog den Anschlüssen vom Hauptsensor zum 1. Folgesensor.

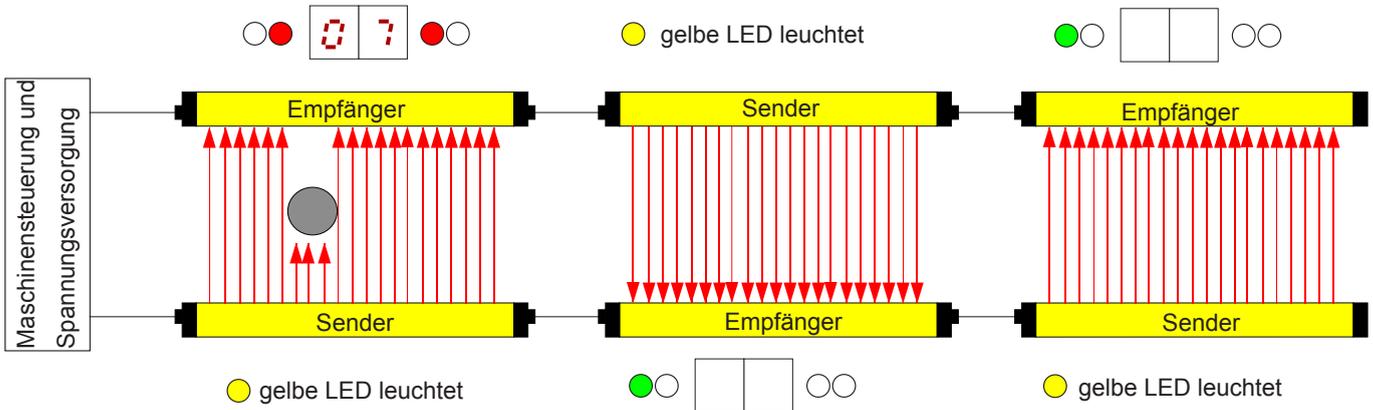
Beachten: An einem Empfänger wird immer ein Sender und an einem Sender immer ein Empfänger angeschlossen.



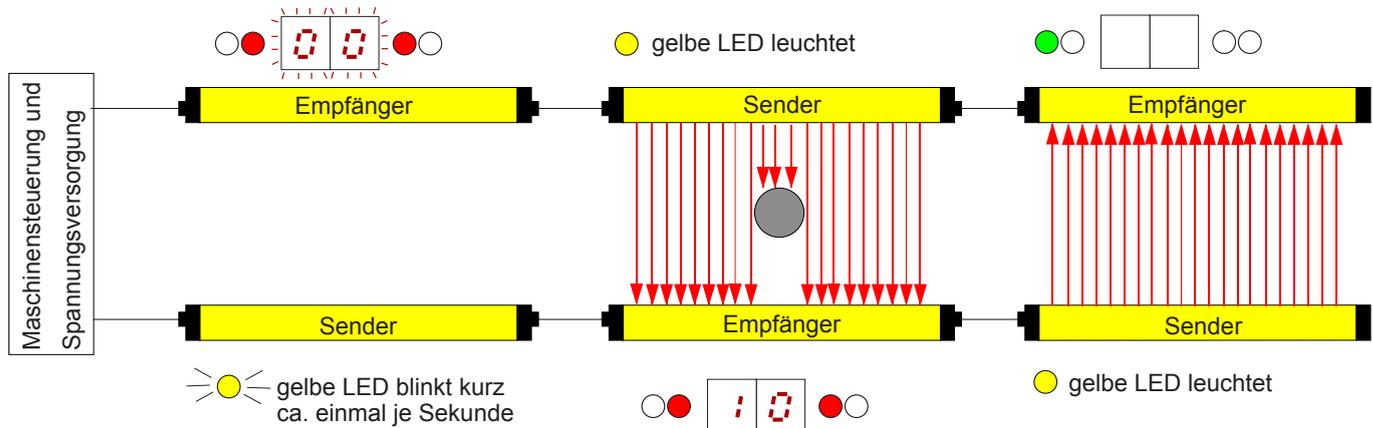
**LED-Anzeigen bei kaskadierten Lichtgittern**

LED-Anzeigen und Display am Empfänger  
 OSSD's ein (aktiv)   
 OSSD's aus (nicht aktiv)   
 Anzeige des 1. unterbrochenen Lichtstrahles   
 keine Lichtreserve Startfreigabe 

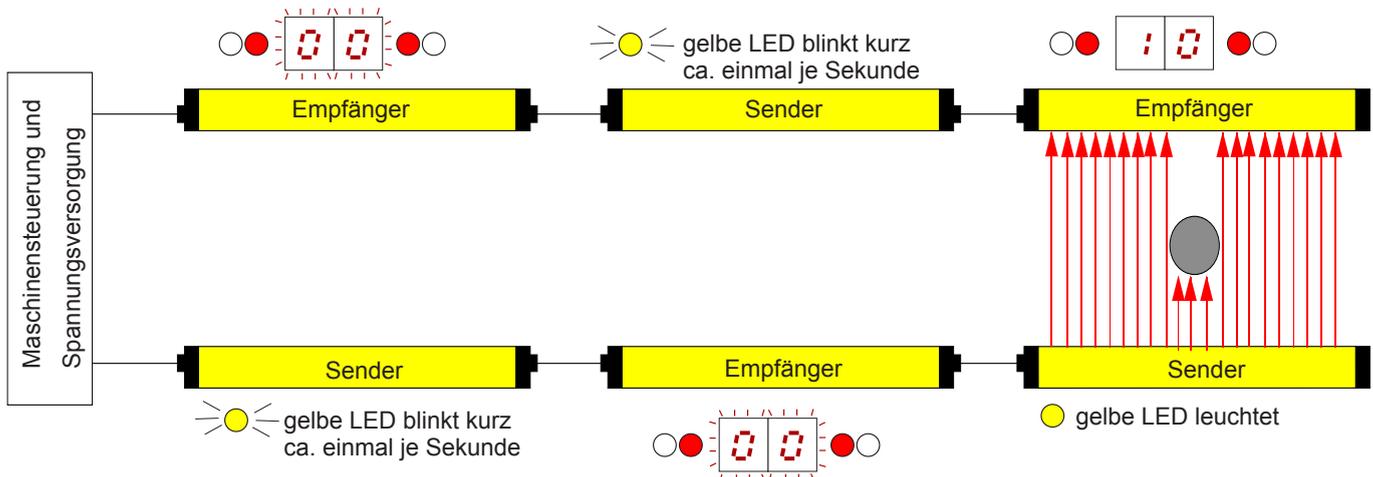
**Unterbrechung des Hauptsensors:** Reaktionszeit = wie auf Typenschild von Hauptsensor



**Unterbrechung des Folgesensors 1:** Reaktionszeit = wie auf Typenschild von Folgesensor 1 + 3 ms



**Unterbrechung des Folgesensors 2:** Reaktionszeit = wie auf Typenschild von Folgesensor 2 + 6 ms



**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.

**Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS)**

Die Sicherheits-Lichtvorhänge TLCT ... 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 fhrt 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.

**EDM - External Device Monitoring siehe Ventil- oder Schützkontrolle**

**Einbaureichweite** (Bild 35/1)

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

**Hindernisgroe** (Bild 35/1)

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 TLCT:

max. Einbaureichweite	5 m	5 m
min. Hindernisgroe	14 mm	30 mm

Tabelle 35/1a Einbaureichweite , Hindernisgroe, Schutzfeldhoe

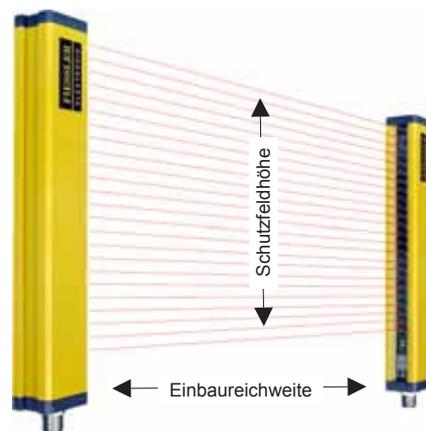


Bild 35/1 Einbaureichweite , Hindernisgroe, Schutzfeldhoe

**Muting**

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

**Nachlaufweg** (Bild 35/2)

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 35/1)

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.

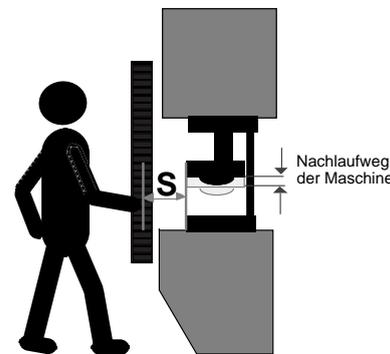


Bild 35/2 Sicherheitsabstand u. Nachlaufweg

**Selbstüberwachung**

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

**Sicherheitsabstand** (Bild 35/2)

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 TLCT gehören der Sicherheitskategorie 2, gemäß EN 954-1 und IEC 61496 bzw. EN 61496 an. Geräte der Sicherheitskategorie 2 sind selbstüberwachende berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS-S).

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

**Sicherheitskategorie 4**

Die Sicherheits-Lichtvorhänge ULCT 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 TLCT als Strahlabstand bezeichnet.

**Ventil- oder Schützkontrolle (EDM - External Device Monitoring)**

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).

Zubehör	Gewicht / Länge	Bestellbezeichnung
Schwingmetallbefestigung für Befestigungslaschen pro Lasche (bei starken Vibrationen)	110g	SM
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 1500
Justierhilfe- Laser	400g	JL2
<b>4-pol. M12-Anschlusskabel</b> / Sender / 5 m Länge (andere Längen auf Anfrage) 	221g / 5 m Länge	XC/M12/4pol/5m
<b>8-pol. M12-Anschlusskabel</b> / Empfänger / 5 m Länge (andere Längen auf Anfrage) 	227g / 5 m Länge	XC/M12/8pol/5m
<b>4-pol. M12-Verbindungsleitung</b> für <b>kaskadierte</b> Lichtgitter Buchse gerade auf Stecker gerade  / 2 m Länge	100g / 2 m Länge	XC/M12/4pol/2m/K
<b>8-pol. M12-Verbindungsleitung</b> für <b>kaskadierte</b> Lichtgitter Buchse gerade auf Stecker gerade  / 2 m Länge	148g / 2 m Länge	XC/M12/8pol/2m/K
<b>4-pol. M12-Buchse gerade</b> <b>selbstanschliessbar</b> mit Schraubklemmen 	28g	M12/4/K
<b>8-pol. M12-Buchse gerade</b> <b>selbstanschliessbar</b> mit Schraubklemmen 	55g	M12/8/K
<b>Ersatzteile</b>		
Nutensteine (Schiebemuttern) 1 Stück	2g	NS
Satz Schwenkhalterungen für Sender und Empfänger	62g	-
Befestigungslaschen Alu	40g	auf Anfrage

Typen- Bezeichnung	Bestell-Bezeichnung					
	Gesamtsystem	Schutzfeldhöhe (mm)	Baulänge L (mm)	Strahlenzahl	Gesamtsystem	Sender
TLCT 100/12	100	161	12	TC100/12	TSC100/12	TEC100/12
TLCT 200/24	200	261	24	TC200/24	TSC200/24	TEC200/24
TLCT 300/36	300	361	36	TC300/36	TSC300/36	TEC300/36
TLCT 400/48	400	461	48	TC400/48	TSC400/48	TEC400/48
TLCT 500/60	500	561	60	TC500/60	TSC500/60	TEC500/60
TLCT 600/72	600	661	72	TC600/72	TSC600/72	TEC600/72
TLCT 700/84	700	761	84	TC700/84	TSC700/84	TEC700/84
TLCT 800/96	800	861	96	TC800/96	TSC800/96	TEC800/96
TLCT 900/108	900	961	108	TC900/108	TSC900/108	TEC900/108
TLCT 1000/120	1000	1061	120	TC1000/120	TSC1000/120	TEC1000/120
TLCT 1100/132	1100	1161	132	TC1100/132	TSC1100/132	TEC1100/132
TLCT 1200/144	1200	1261	144	TC1200/144	TSC1200/144	TEC1200/144
TLCT 1300/156	1300	1361	156	TC1300/156	TSC1300/156	TEC1300/156
TLCT 1400/168	1400	1461	168	TC1400/168	TSC1400/168	TEC1400/168
TLCT 1500/180	1500	1561	180	TC1500/180	TSC1500/180	TEC1500/180

**Auflösung 14 mm  
Fingerschutz**

**Kaskadierbare Lichtgitter** haben in der Typen und Bestellbezeichnung zusätzlich das Kürzel **K**

**z.B.: Typ: TLCT-K 100/12**  
**Bestellbezeichnung:**  
**Sender: TSC-K100/12;**  
**Empf.: TEC-K100/12**

Typen- Bezeichnung	Bestell-Bezeichnung					
	Gesamtsystem	Schutzfeldhöhe (mm)	Baulänge L (mm)	Strahlenzahl	Gesamtsystem	Sender
TLCT 100/4	100	161	4	TC100/4	TSC100/4	TEC100/4
TLCT 200/8	200	261	8	TC200/8	TSC200/8	TEC200/8
TLCT 300/12	300	361	12	TC300/12	TSC300/12	TEC300/12
TLCT 400/16	400	461	16	TC400/16	TSC400/16	TEC400/16
TLCT 500/20	500	561	20	TC500/20	TSC500/20	TEC500/20
TLCT 600/24	600	661	24	TC600/24	TSC600/24	TEC600/24
TLCT 700/28	700	761	28	TC700/28	TSC700/28	TEC700/28
TLCT 800/32	800	861	32	TC800/32	TSC800/32	TEC800/32
TLCT 900/36	900	961	36	TC900/36	TSC900/36	TEC900/36
TLCT 1000/40	1000	1061	40	TC1000/40	TSC1000/40	TEC1000/40
TLCT 1100/44	1100	1161	44	TC1100/44	TSC1100/44	TEC1100/44
TLCT 1200/48	1200	1261	48	TC1200/48	TSC1200/48	TEC1200/48
TLCT 1300/52	1300	1361	52	TC1300/52	TSC1300/52	TEC1300/52
TLCT 1400/56	1400	1461	56	TC1400/56	TSC1400/56	TEC1400/56
TLCT 1500/60	1500	1561	60	TC1500/60	TSC1500/60	TEC1500/60

**Auflösung 30 mm  
Handschutz**

**Kaskadierbare Lichtgitter** haben in der Typen und Bestellbezeichnung zusätzlich das Kürzel **K**

**z.B.: Typ: TLCT-K 100/4**  
**Bestellbezeichnung:**  
**Sender: TSC-K100/4;**  
**Empf.: TEC-K100/4**

Typen- Bezeichnung	Bestell-Bezeichnung					
	Gesamtsystem	Schutzfeldhöhe (mm)	Baulänge L (mm)	Strahlenzahl	Gesamtsystem	Sender
ILCT 100/12	100	161	12	IC100/12	ISC100/12	IEC100/12
ILCT 200/24	200	261	24	IC200/24	ISC200/24	IEC200/24
ILCT 300/36	300	361	36	IC300/36	ISC300/36	IEC300/36
ILCT 400/48	400	461	48	IC400/48	ISC400/48	IEC400/48
ILCT 500/60	500	561	60	IC500/60	ISC500/60	IEC500/60
ILCT 600/72	600	661	72	IC600/72	ISC600/72	IEC600/72
ILCT 700/84	700	761	84	IC700/84	ISC700/84	IEC700/84
ILCT 800/96	800	861	96	IC800/96	ISC800/96	IEC800/96
ILCT 900/108	900	961	108	IC900/108	ISC900/108	IEC900/108
ILCT 1000/120	1000	1061	120	IC1000/120	ISC1000/120	IEC1000/120
ILCT 1100/132	1100	1161	132	IC1100/132	ISC1100/132	IEC1100/132
ILCT 1200/144	1200	1261	144	IC1200/144	ISC1200/144	IEC1200/144
ILCT 1300/156	1300	1361	156	IC1300/156	ISC1300/156	IEC1300/156
ILCT 1400/168	1400	1461	168	IC1400/168	ISC1400/168	IEC1400/168
ILCT 1500/180	1500	1561	180	IC1500/180	ISC1500/180	IEC1500/180

**Auflösung 14 mm  
Fingerschutz**

**mit Ausblendfunktion**

**Kaskadierbare Lichtgitter** haben in der Typen und Bestellbezeichnung zusätzlich das Kürzel **K**

**z.B.: Typ: ILCT-K 200/24**  
**Bestellbezeichnung:**  
**Sender: ISC-K200/24;**  
**Empf.: IEC-K200/24**

## 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 ...LCT 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](http://www.fiessler.de)

Weitere Sicherheitsprodukte



Trittmatten



Sicherheits-Fußschalter



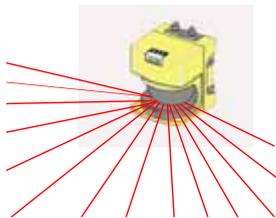
Parametrierbare Sicherheitssteuerung FPSC



Abkantpressen- absicherung AKAS



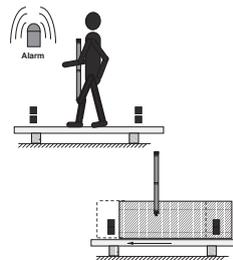
Lichtvorhänge zum Sichern, Steuern und Messen



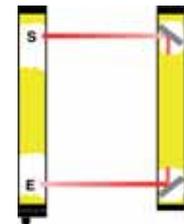
Laserscanner



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

