

## COMPACT*plus-i*

Sicherheits-Lichtvorhänge  
Funktionspaket  
„Taktsteuerung“



## Über die Anschluss- und Betriebsanleitung

Diese Anschluss- und Betriebsanleitung enthält Informationen über den bestimmungsgemäßen Gebrauch und den Einsatz von COMPACT*plus*-i Sicherheits-Lichtvorhängen.



Alle Angaben der Anschluss- und Betriebsanleitung, insbesondere die Sicherheitshinweise müssen unbedingt beachtet werden.

Diese Anschluss- und Betriebsanleitung ist sorgfältig aufzubewahren. Sie muss während der gesamten Einsatzdauer des COMPACT*plus*-i verfügbar sein.

Sicherheits- und Warnhinweise sind mit dem Symbol  gekennzeichnet.

Hinweise zu wichtigen Informationen sind mit dem Symbol  gekennzeichnet.

Die **Leuze electronic GmbH + Co. KG haftet nicht für Schäden, die durch unsachgemäße Benutzung entstehen. Zur sachgerechten Verwendung gehört auch die Kenntnis dieser Anschluss- und Betriebsanleitung.**

© Nachdruck und Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung durch

Leuze electronic GmbH + Co. KG  
In der Braike 1  
D-73277 Owen - Teck  
Telefon +49 (0) 7021 / 573-0  
Fax +49 (0) 7021 / 573-199  
info@leuze.de  
www.leuze.com

<b>1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>8</b>
1.1	Zertifizierungen .....	9
1.2	Symbole und Begriffe .....	9
1.3	Auswahl COMPACT <i>plus-i</i> .....	12
1.3.1	Auswahl Sicherheits-Lichtvorhänge, Grundauführung/Host .....	12
1.3.2	Auswahl Sicherheits-Lichtvorhänge, Guests .....	13
1.3.3	Auswahlbeispiele .....	14
<b>2</b>	<b>Sicherheit .....</b>	<b>16</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung .....	16
2.1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	16
2.1.2	Vorhersehbare Fehlanwendung .....	17
2.2	Befähigtes Personal .....	18
2.3	Verantwortung für die Sicherheit .....	18
2.4	Haftungsausschluss .....	18
2.5	Sicherheitshinweise zum Funktionspaket „Taktsteuerung“ .....	19
<b>3</b>	<b>Systemaufbau und Einsatzmöglichkeiten .....</b>	<b>20</b>
3.1	Die opto-elektronische Schutzeinrichtung .....	20
3.2	Option Kaskadierung .....	21
3.3	Einsatzbeispiele .....	22
3.3.1	Hydraulische Presse .....	22
3.3.2	Rundtakt-Tisch .....	23
<b>4</b>	<b>Funktionspaket „Taktsteuerung“ .....</b>	<b>24</b>
4.1	Parametrierbare Funktionen des Senders .....	24
4.1.1	Übertragungskanal .....	24
4.2	Parametrierbare Grundfunktionen des Empfängers/Transceivers .....	24
4.2.1	Übertragungskanal .....	25
4.2.2	Anlauf-/Wiederanlaufsperr .....	25
4.2.3	Schützkontrolle (EDM) .....	26
4.2.4	Eintakt-Betrieb .....	27
4.2.5	Zweitakt-Betrieb .....	29
4.2.6	Externe Betriebsarten-Wahl .....	30
4.2.7	Takt-Freigabesignal (CSC) .....	30
4.3	Funktionen des Empfängers, mit SafetyLab parametrierbar .....	31
4.3.1	Zeitüberwachung für Taktbetrieb .....	31
4.3.2	Kombination von Taktbetrieb und Bypass-Funktion .....	31
4.4	Weitere Funktionen mit SafetyLab einstellbar .....	31

<b>5</b>	<b>Anzeigeelemente.....</b>	<b>33</b>
5.1	Betriebsanzeigen des Senders CPT.....	33
5.2	Betriebsanzeigen des Empfänger.....	34
5.2.1	7-Segment-Anzeigen.....	34
5.2.2	LED-Anzeigen.....	35
<b>6</b>	<b>Montage.....</b>	<b>36</b>
6.1	Mindestabstände und Positionen der Komponenten.....	36
6.1.1	Sicherheitsabstand bei normaler Annäherung zum Schutzfeld.....	36
6.1.2	Schaltposition am Ende des Schutzfelds.....	39
6.1.3	Mindestabstand zu reflektierenden Flächen.....	41
6.2	Montage-Hinweise.....	42
6.3	Mechanische Befestigung.....	42
6.3.1	Standardbefestigung.....	43
6.3.2	Option: Befestigung mit Schwenkhalterungen.....	43
<b>7</b>	<b>Elektrischer Anschluss.....</b>	<b>44</b>
7.1	Empfänger, Lokal-Interface.....	46
7.1.1	Lokal-Buchse.....	46
7.2	Standard: Maschinen-Interface /T1, MG-Verschraubung M20x1,5.....	48
7.2.1	Sender-Interface /T1.....	48
7.2.2	Empfänger Maschinen-Interface /T1.....	49
7.3	Option: Maschinen-Interface /T2, Hirschmann Stecker M26 11-polig+FE.....	52
7.3.1	Sender-Interface /T2.....	52
7.3.2	Empfänger Maschinen-Interface /T2.....	53
7.4	Option: Maschinen-Interface /T3, MIN-Series Stecker.....	55
7.4.1	Sender-Interface /T3.....	55
7.4.2	Empfänger Maschinen-Interface /T3.....	56
7.5	Option: Maschinen-Interface /T4, M12-Stecker.....	58
7.5.1	Sender-Interface /T4.....	58
7.5.2	Empfänger Maschinen-Interface /T4.....	59
7.6	Option: Maschinen-Interface /R1, MG-Verschraubung M25x1,5.....	59
7.6.1	Sender-Interface /T1.....	59
7.6.2	Empfänger Maschinen-Interface /R1.....	59
7.7	Option: Maschinen-Interface /R2, Hirschmann Stecker M26 11-polig+FE.....	65
7.7.1	Sender-Interface /T2.....	65
7.7.2	Empfänger Maschinen-Interface /R2.....	65
7.8	Option: Maschinen-Interface /R3, MIN-Series Stecker.....	68
7.8.1	Sender-Interface /T3.....	68

7.8.2	Empfänger Maschinen-Interface /R3 .....	68
7.9	Option: Maschinen-Interface /A1, AS-i Safety at Work .....	71
7.9.1	Sender-Interface /AP .....	71
7.9.2	Empfänger Maschinen-Interface /A1 .....	72
7.9.3	Inbetriebnahme COMPACT <i>plus</i> /AS-i, Schnittstelle zum AS-i-Master .....	75
7.9.4	Wartung COMPACT <i>plus</i> /AS-i, Schnittstelle zum AS-i-Master .....	76
<b>8</b>	<b>Parametrieren .....</b>	<b>78</b>
8.1	Auslieferungszustand .....	78
8.2	Parametrieren des Senders .....	78
8.3	Parametrieren des Empfängers .....	79
8.3.1	S1 – Schützkontrolle (EDM) .....	81
8.3.2	S2 – Übertragungskanal .....	81
8.3.3	S3 – Anlauf-/Wiederanlaufsperr .....	81
8.3.4	S4/S5 – Betriebsart .....	82
8.3.5	S6 – Takt-Freigabesignal (CSC) .....	82
<b>9</b>	<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>83</b>
9.1	Einschalten .....	83
9.1.1	Anzeigenfolge beim Sender CPT .....	83
9.1.2	Anzeigenfolge beim Empfänger CPR-i .....	84
9.2	Ausrichten von Sender und Empfänger .....	86
9.2.1	Ausrichten mit der 7-Segment-Anzeige des Empfängers .....	86
9.2.2	Optimierung der Ausrichtung durch Drehen von Sender und Empfänger .....	88
<b>10</b>	<b>Prüfungen .....</b>	<b>89</b>
10.1	Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme .....	89
10.2	Regelmäßige Prüfungen .....	89
10.3	Tägliche Prüfung mit dem Prüfstab .....	89
10.4	Reinigen der Frontscheiben .....	91
<b>11</b>	<b>Fehlerdiagnose .....</b>	<b>92</b>
11.1	Was tun im Fehlerfall? .....	92
11.2	Schnelldiagnose über 7-Segment-Anzeigen .....	92
11.2.1	Diagnose-Sender CPT .....	92
11.2.2	Diagnose-Empfänger .....	92
11.3	AutoReset .....	94
11.4	Erhalt der Parametrierung bei Empfänger-Tausch .....	95

<b>12</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>96</b>
12.1	Allgemeine Daten.....	96
12.1.1	Strahl-/Schutzfelddaten.....	96
12.1.2	Sicherheitsrelevante technische Daten.....	96
12.1.3	Systemdaten .....	97
12.1.4	Empfänger Lokal-Interface, Melde- und Steuersignale.....	98
12.1.5	Empfänger Maschinen-Interface, Melde- und Steuersignale.....	98
12.1.6	Empfänger Maschinen-Interface, sicherheitsbezogene Transistor-Ausgänge .....	99
12.1.7	Empfänger Maschinen-Interface, sicherheitsbezogene Relais-Ausgänge .....	100
12.1.8	Empfänger Maschinen-Interface, AS-i Safety at Work .....	102
12.2	Maße, Gewichte, Ansprechzeiten .....	103
12.2.1	Sicherheits-Lichtvorhänge, Grundausführung/Host, mit Transistor-, Relais-Ausgängen oder AS-i Busanschluss .....	103
12.2.2	Baureihen COMPACT Guests .....	104
12.2.3	Maße Standard-Haltewinkel.....	106
12.2.4	Maße Schwenkhalterung .....	106
<b>13</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>107</b>
13.1	Lieferumfang .....	107
13.2	Zubehör .....	107
13.3	Checklisten .....	109
13.3.1	Checkliste für die Gefahrstellensicherung .....	109
13.3.2	Ergänzende Checkliste für Gefahrstellensicherung mit Taktbetrieb .....	111
13.4	EG-Konformitätserklärung .....	112



## 1 Allgemeines

COMPACT*plus* Sicherheits-Lichtvorhänge, Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschränken und Transceiver sind Aktive Opto-elektronische Schutzeinrichtungen (**Active Opto-electronic Protective Devices**, AOPDs) Typ 4 gemäß IEC/EN 61496-1 und IEC/prEN 61496-2.

COMPACT*plus* stellt eine Erweiterung der bewährten Baureihe COMPACT dar und ist optisch wie mechanisch, mit Ausnahme der Anschlusskappe, mit dieser kompatibel. Alle Ausführungsarten beinhalten neben an- und abwählbarer Anlauf-/Wiederanlaufsperr- und Schützkontroll-Funktion eine Reihe weiterer Funktionen. Sie verfügen über diverse Eingänge, Meldeausgänge, LED- und 7-Segment-Anzeigen.

Standardmäßig werden die Geräte mit sicherheitsbezogenen Transistor-Ausgängen und Kabelverschraubungen geliefert. Optional kann der Empfänger z.B. mit Relais-Ausgängen oder mit Anschluss an einen Sicherheitsbus geliefert werden.

Um für spezifische Aufgabenstellungen eine optimale Lösung zu bieten, sind die Geräte der Baureihe COMPACT*plus* in verschiedenen Ausführungsvarianten mit unterschiedlichem Funktionsumfang lieferbar.

### Verfügbare Funktionspakete:

#### COMPACT*plus-m*

Sicherheits-Lichtvorhänge, Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschränken und Transceiver mit dem Funktionspaket „Muting“, um die Schutzeinrichtung, zum Beispiel bei Materialtransport durch das Schutzfeld, bestimmungsgemäß zeitlich begrenzt zu überbrücken.

#### COMPACT*plus-b*

Sicherheits-Lichtvorhänge mit dem Funktionspaket „Blanking“ mit zusätzlichen Funktionen wie feste und / oder bewegliche Ausblendung von Strahlen sowie „Reduzierte Auflösung“ für das Schutzfeld.

#### COMPACT*plus-i*

Sicherheits-Lichtvorhänge mit dem Funktionspaket „Taktsteuerung“ (Initiation), um mit der Schutzeinrichtung nicht nur zu schützen, sondern zusätzlich die Arbeitsmaschine sicherheitsbezogen zu steuern.

## 1.1 Zertifizierungen

### Unternehmen



Leuze electronic GmbH & Co. KG in D-73277 Owen - Teck besitzt ein zertifiziertes Qualitäts-Sicherungssystem gemäß ISO 9001.

### Produkte



COMPACT*plus* Sicherheits-Lichtvorhänge, Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken und Transceiver wurden unter Beachtung geltender europäischer Richtlinien und Normen entwickelt und gefertigt.

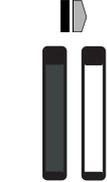
EG-Baumusterprüfung nach  
IEC/EN 61496 Teil 1 und Teil 2  
TÜV PRODUCT SERVICE GmbH, IQSE  
Zertifizierstelle  
Ridlerstrasse 65  
D-80339 München

## 1.2 Symbole und Begriffe

### Verwendete Symbole:

	Warnhinweis, dieses Zeichen weist auf mögliche Gefahren hin. Bitte beachten Sie diese Hinweise besonders sorgfältig!
	Hinweis zu wichtigen Informationen.
	Hinweis, auch Handlungshinweis, dient zur Information über Besonderheiten oder beschreibt Einstellvorgänge.

**Tabelle 1.2-1:** Symbole

	<p>Symbole für COMPACTplus Sender CPT allgemeines Symbol Sender</p> <p>Sender nicht aktiv Sender aktiv</p>
	<p>Symbole für COMPACTplus Empfänger CPR oben: allgemeines Symbol Empfänger unten von links nach rechts:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empfänger aktives Schutzfeld nicht frei, Ausgänge im AUS-Zustand</li> <li>• Empfänger aktives Schutzfeld frei, Ausgänge im EIN-Zustand</li> <li>• Empfänger aktives Schutzfeld nicht frei, Ausgänge noch im EIN-Zustand (zum Beispiel während MultiScan, mit PC und SafetyLab parametrierbar)</li> <li>• Empfänger aktives Schutzfeld frei, Ausgänge im AUS-Zustand</li> </ul>
	<p>Signalausgang Signaleingang Signaleingang und / oder -ausgang</p>

**Tabelle 1.2-1:** Symbole

**Verwendete Begriffe:**

<p>Anlauf-/Wiederanlauf-sperre</p>	<p>Verhindert automatischen Start nach Zuschalten der Versorgungsspannung, nach Eingriff in das Schutzfeld oder Auslösen des externen Sicherheitskreises</p>
<p>Ansprechzeit der AOPD</p>	<p>Zeit zwischen dem Eingriff ins aktive Schutzfeld der AOPD und dem tatsächlichen Abschalten der OSSDs.</p>
<p>AOPD</p>	<p>Aktive Opto-elektronische Schutzeinrichtung (<b>A</b>ktive <b>O</b>pto-<b>e</b>lektronische <b>P</b>rotective <b>D</b>evice)</p>
<p>AutoReset</p>	<p>Nach einer Störungsmeldung, z.B. wegen fehlerhafter äußerer Beschaltung, versucht die AOPD erneut zu starten. Wenn der Fehler nicht mehr besteht, geht die AOPD in den Normalzustand zurück.</p>
<p>Betriebsart</p>	<p>Schutzbetrieb, Eintakt- oder Zweitakt-Betrieb</p>
<p>Bypass</p>	<p>Bestimmungsgemäße, zeitlich begrenzte Unterdrückung der Sicherheitsfunktion des Schutzfelds während eines nicht gefährlichen Teils des Arbeitszyklus der Maschine.</p>
<p>Clear</p>	<p>Taktlöschung, Löschung nach Ausführung eingespeister Takte durch ein Maschinensignal</p>

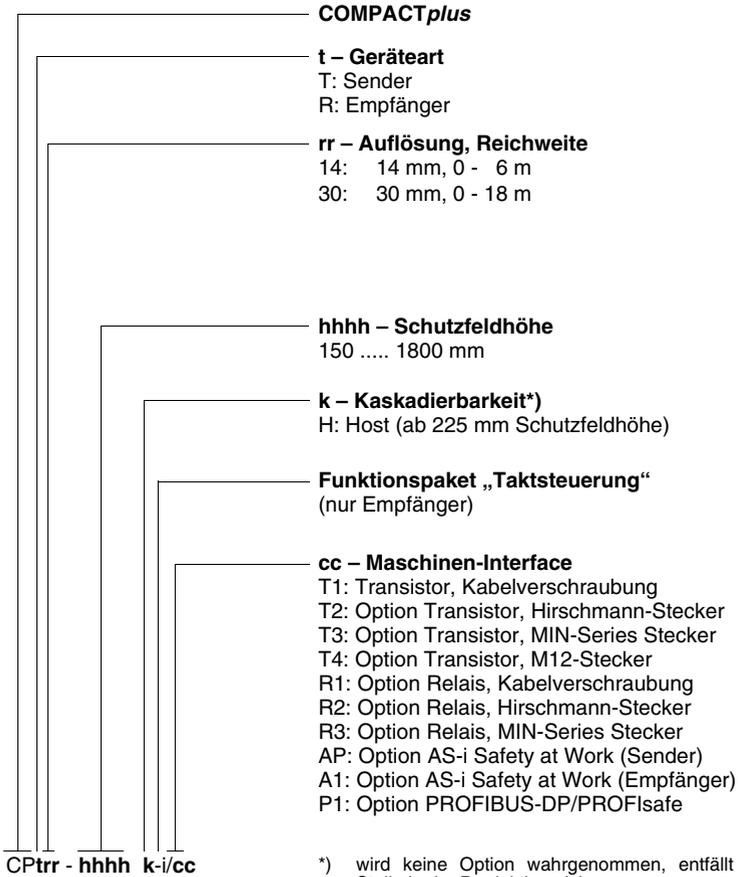
**Tabelle 1.2-2:** Begriffe

CP-i	COMPACT <i>plus</i> mit Funktionspaket „Taktsteuerung“
CPR-i	COMPACT <i>plus</i> Empfänger mit Funktionspaket „Taktsteuerung“
CPT	COMPACT <i>plus</i> Sender (Transmitter)
CSC	<b>Cycle Start Control</b> , optionales Takt-Freigabesignal (z.B. Freigabe nur nach gültiger Positionierung des Werkstücks)
EDM	siehe „Schützkontrolle“ ( <b>External Device Monitoring</b> )
MultiScan	Mehrfachabtastung: Strahlen müssen in mehreren aufeinander folgenden Scans unterbrochen sein, bevor der Empfänger abschaltet. MultiScan beeinflusst die Ansprechzeit !
OSSD1, OSSD2	Sicherheits-Schaltausgang, <b>Output Signal Switching Device</b>
P0	7-Segment-Anzeige Empfänger, Betriebsart „Schutzbetrieb“
P1	7-Segment-Anzeige Empfänger, Betriebsart „Eintakt-Betrieb“
P2	7-Segment-Anzeige Empfänger, Betriebsart „Zweitakt-Betrieb“
RES	Anlauf-/Wiederanlaufsperr (Start/REstart interlock)
SafetyKey	Zusatzkomponente für Einlernvorgänge (nur für Lichtvorhänge)
SafetyLab	Diagnose und Parametrier-Software (Option)
Scan	Alle Strahlen werden, angefangen beim Synchronisationsstrahl, nacheinander vom Sender zyklisch gepulst.
Schützkontrolle (EDM)	Die Schützkontrolle überwacht die Öffnerkontakte nachgeschalteter zwangsgeführter Schütze, Relais oder Ventile
WE	Werkseinstellung (Wert eines Parameters bei Auslieferung ab Werk, der durch Schalter oder SafetyLab verändert werden kann)

**Tabelle 1.2-2:** Begriffe

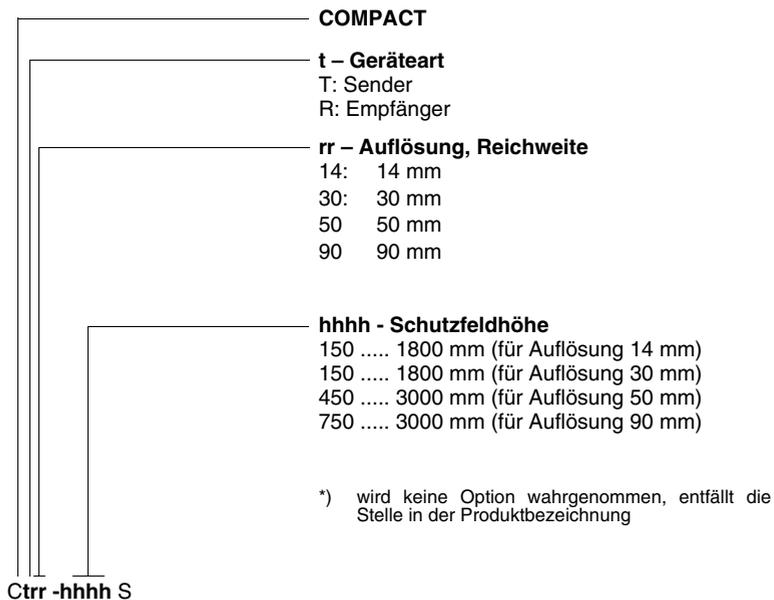
**1.3 Auswahl COMPACTplus-i**

**1.3.1 Auswahl Sicherheits-Lichtvorhänge, Grundauführung/Host**



**Bild 1.3-1:** Auswahl COMPACTplus-i Sicherheits-Lichtvorhänge

**1.3.2 Auswahl Sicherheits-Lichtvorhänge, Guests**



**Bild 1.3-2:** Auswahl COMPACT Guests

**1.3.3 Auswahlbeispiele**

COMPACT*plus*-i Sicherheits-Lichtvorhang ohne Optionen

 <b>CPT14-900/T1</b>		 <b>CPR14-900-i/T1</b>	
COMPACT <i>plus</i>	Sicherheits-Lichtvorhang	COMPACT <i>plus</i> -i	Sicherheits-Lichtvorhang
Geräteart:	Sender	Geräteart:	Empfänger
Physik. Auflösung:	14 mm	Physik. Auflösung:	14 mm
Reichweite:	0 – 6 m	Reichweite:	0 – 6 m
Schutzfeldhöhe:	900 mm	Schutzfeldhöhe:	900 mm
		Funktionspaket:	Taktsteuerung
		Sicherheitsausgang:	2 OSSD Transistor-Ausgänge
Anschlussstechnik Sender-Interface:	Kabelverschraubung	Anschlussstechnik Maschinen-Interface:	Kabelverschraubung

**Tabelle 1.3-1:** Beispiel 1, Auswahl CP-i Sicherheits-Lichtvorhang

COMPACT*plus*-i Sicherheits-Lichtvorhang mit der Option AS-i Interface

 <b>CPT30-1050/AP</b>		 <b>CPR30-1050-i/A1</b>	
COMPACT <i>plus</i>	Sicherheits-Lichtvorhang	COMPACT <i>plus</i> -i	Sicherheits-Lichtvorhang
Geräteart:	Sender	Geräteart:	Empfänger
Physik. Auflösung:	30 mm	Physik. Auflösung:	30 mm
Reichweite:	0 – 18 m	Reichweite:	0 - 18 m
Schutzfeldhöhe:	1050 mm	Schutzfeldhöhe:	1050 mm
		Funktionspaket:	Taktsteuerung
		Option Sicherheitsausgang:	AS-i Safety at Work
Anschlussstechnik Sender-Interface:	M12, 5-polig	Anschlussstechnik Maschinen-Interface	M12, 5-polig

**Tabelle 1.3-2:** Beispiel 2, Auswahl CP-i Sicherheits-Lichtvorhang

COMPACT*plus*-i Sicherheits-Lichtvorhang in Host/Guest-Kombination mit der Option Relais-Ausgang

 <b>CPT14-1200H/T1</b>		 <b>CPR14-1200H-i/R1</b>	
COMPACT <i>plus</i>	Sicherheits-Lichtvorhang	COMPACT <i>plus</i> -i	Sicherheits-Lichtvorhang
Geräteart:	Sender	Geräteart:	Empfänger
Physikal. Auflösung:	14 mm	Physikal. Auflösung:	14 mm
Reichweite:	0 - 6 m	Reichweite:	0 - 6 m
Schutzfeldhöhe:	1200 mm	Schutzfeldhöhe:	1200 mm
Ausführungsart:	Sender-Host	Ausführungsart:	Empfänger-Host
		Funktionspaket:	Taktsteuerung
		Sicherheitsausgang:	2 OSSD Relais-Ausgänge
Anschlusstechnik Sender-Interface:	Kabelverschraubung	Anschlusstechnik Maschinen-Interface:	Kabelverschraubung
Anschlusstechnik zum Sender-Guest:	Anschluss-Buchse M12, 8-polig	Anschlusstechnik zum Empfänger-Guest:	Anschluss-Buchse M12, 8-polig
 <b>CT50-450S</b>		 <b>CR50-450S</b>	
COMPACT	Sicherheits-Lichtvorhang	COMPACT	Sicherheits-Lichtvorhang
Geräteart:	Sender	Geräteart:	Empfänger
Physikal. Auflösung:	50 mm	Physikal. Auflösung:	50 mm
Reichweite:	0 - 18 m*)	Reichweite:	0 - 18 m*)
Schutzfeldhöhe:	450 mm	Schutzfeldhöhe:	450 mm
Ausführungsart:	Sender-Guest	Ausführungsart:	Empfänger-Guest
Anschlusstechnik zum Sender-Host:	250 mm Anschlusskabel mit Stecker M12, 8-polig	Anschlusstechnik zum Empfänger-Host:	250 mm Anschlusskabel mit Stecker M12, 8-polig

\*) Reichweite evtl. begrenzt durch Host-Reichweite

**Tabelle 1.3-3:** Beispiel 3, Auswahl CP-i Sicherheits-Lichtvorhang

## 2 Sicherheit

Vor Einsatz des Sicherheits-Sensors muss eine Risikobeurteilung gemäß gültiger Normen durchgeführt werden (z. B. EN ISO 1411, EN ISO 12100-1, ISO 13849-1, IEC 61508, EN 62061). Das Ergebnis der Risikobeurteilung bestimmt das erforderliche Sicherheitsniveau des Sicherheits-Sensors (siehe Tabelle 2.1-1). Für Montage, Betrieb und Prüfungen müssen das Dokument „COMPACT*plus-i* Sicherheits-Lichtvorhänge, Funktionspaket „Taktsteuerung““ sowie alle zutreffenden nationalen und internationalen Normen, Vorschriften, Regeln und Richtlinien beachtet werden. Relevante und mitgelieferte Dokumente müssen beachtet, ausdruckt und an das betroffene Personal weitergeben werden.

Lesen und beachten Sie vor der Arbeit mit dem Sicherheits-Sensor die für Ihre Tätigkeit zutreffenden Dokumente vollständig.

Insbesondere folgende nationale und internationale Rechtsvorschriften gelten für Inbetriebnahme, technische Überprüfungen und Umgang mit Sicherheits-Sensoren:

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
- Elektromagnetische Kompatibilität 2004/108/EG
- Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 89/655/EWG mit Ergänzung 95/63 EG
- OSHA 1910 Subpart 0
- Sicherheitsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsregeln
- Betriebssicherheitsverordnung und Arbeitsschutzgesetz
- Gerätesicherheitsgesetz



### **Hinweis!**

*Für sicherheitstechnische Auskünfte stehen auch die örtlichen Behörden zur Verfügung (z. B. Gewerbeaufsicht, Berufsgenossenschaft, Arbeitsinspektorat, OSHA).*

## 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung



### **Warnung!**

*Laufende Maschine kann zu schweren Verletzungen führen!*

*Stellen Sie sicher, dass bei allen Umbauten, Wartungsarbeiten und Prüfungen die Anlage sicher stillgesetzt und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.*

### 2.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Sicherheits-Sensor darf nur verwendet werden, nachdem er gemäß der jeweils gültigen Anleitungen, den einschlägigen Regeln, Normen und Vorschriften zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit ausgewählt und von einer befähigten Person an der Maschine montiert, angeschlossen, in Betrieb genommen und geprüft wurde.

Bei der Auswahl des Sicherheits-Sensors ist zu beachten, dass seine sicherheitstechnische Leistungsfähigkeit größer oder gleich dem in der Risikobewertung ermittelten erforderlichen Performance Level PL<sub>r</sub> ist.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die sicherheitstechnischen Kenngrößen des Sicherheits-Lichtvorhangs COMPACT*plus-i*.

Typ nach IEC/EN 61496	Typ 4
SIL nach IEC 61508	SIL 3
SILCL nach IEC/EN 62061	SILCL 3
Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1: 2008	PL e
Kategorie nach ISO 13849	Kat. 4
Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde (PFH <sub>d</sub> ) bis 900 mm Schutzfeldhöhe, alle Auflösungen bis 1800 mm Schutzfeldhöhe, alle Auflösungen bis 3000 mm Schutzfeldhöhe, alle Auflösungen	2,26 x 10 <sup>-8</sup> 1/h 2,67 x 10 <sup>-8</sup> 1/h auf Anfrage
Gebrauchsdauer (T <sub>M</sub> )	20 Jahre
Anzahl von Zyklen, bis 10 % der Komponenten gefährlich ausgefallen sind (B <sub>10d</sub> ) Version /R mit Relaisausgang, DC13 (5 A, 24 V, induktive Last) Version /R mit Relaisausgang, AC15 (3 A, 230 V, induktive Last)	630.000 1.480.000

**Tabelle 2.1-1:** Sicherheitstechnische Kenngrößen des Sicherheits-Lichtvorhangs COMPACT*plus-i*

- Der Sicherheits-Sensor dient dem Schutz von Personen an Zugängen oder an Gefahrstellen von Maschinen und Anlagen.
- Der Sicherheits-Sensor erkennt mit vertikalem Anbau an Gefahrstellen den Eingriff von Finger und Händen oder an Zugängen den Körper"
- Der Sicherheits-Sensor erkennt Personen nur beim Betreten des Gefahrenbereichs und nicht, ob sich Personen im Gefahrenbereich befinden. Deshalb ist eine Anlauf-/Wiederanlaufsperrung unerlässlich.
- Der Sicherheits-Sensor detektiert bei horizontalem Anbau Personen, welche sich im Gefahrenbereich befinden (Anwesenheitserkennung).
- Der Sicherheits-Sensor darf baulich nicht verändert werden. Durch Veränderungen des Sicherheits-Sensors ist die Schutzfunktion nicht mehr gewährleistet. Bei Veränderungen am Sicherheits-Sensor verfallen außerdem alle Gewährleistungsansprüche gegenüber dem Hersteller des Sicherheits-Sensors.
- Der Sicherheits-Sensor muss regelmäßig durch befähigtes Personal geprüft werden.
- Der Sicherheits-Sensor muss nach maximal 20 Jahren ausgetauscht werden. Reparaturen oder Austausch von Verschleißteilen verlängern die Gebrauchsdauer nicht.

**2.1.2 Vorhersehbare Fehlanwendung**

Der Sicherheitssensor eignet sich grundsätzlich nicht als Schutzeinrichtung im Fall von:

- Gefahr durch Herausschleudern von Gegenständen oder dem Herausspritzen von heißen oder gefährlichen Flüssigkeiten aus dem Gefahrenbereich
- Anwendungen in explosiver oder leicht entflammbarer Atmosphäre

## 2.2 Befähigtes Personal

Voraussetzungen für befähigtes Personal:

- Es verfügt über eine geeignete technische Ausbildung.
- Es kennt die Regeln und Vorschriften zu Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit und Sicherheitstechnik und kann die Sicherheit der Maschine beurteilen.
- Es kennt die Anleitungen zum Sicherheits-Sensor und Maschine.
- Es wurde vom Verantwortlichen in Montage und Bedienung der Maschine und des Sicherheits-Sensors eingewiesen.

## 2.3 Verantwortung für die Sicherheit

Hersteller und Betreiber der Maschine müssen dafür sorgen, dass Maschine und der implementierte Sicherheits-Sensor ordnungsgemäß funktionieren und dass alle betroffenen Personen ausreichend informiert und ausgebildet werden.

Art und Inhalt aller weitergegebenen Informationen dürfen nicht zu sicherheitsbedenklichen Handlungen von Anwendern führen können.

Der Hersteller der Maschine ist verantwortlich für Folgendes:

- sichere Konstruktion der Maschine
- sichere Implementierung des Sicherheits-Sensors
- Weitergabe aller relevanten Informationen an den Betreiber
- Befolgung aller Vorschriften und Richtlinien zur sicheren Inbetriebnahme der Maschine

Der Betreiber der Maschine ist verantwortlich für Folgendes:

- Unterweisung des Bedienpersonals
- Aufrechterhaltung des sicheren Betriebs der Maschine
- Befolgung aller Vorschriften und Richtlinien zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit
- regelmäßige Prüfung durch befähigtes Personal

## 2.4 Haftungsausschluss

Die Leuze electronic GmbH + Co. KG haftet nicht in folgenden Fällen:

- Sicherheits-Sensor wird nicht bestimmungsgemäß verwendet.
- Sicherheitshinweise werden nicht eingehalten.
- Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendungen werden nicht berücksichtigt.
- Montage und elektrischer Anschluss werden nicht sachkundig durchgeführt.
- Einwandfreie Funktion wird nicht geprüft (siehe Kapitel 10).
- Veränderungen (z. B. baulich) am Sicherheits-Sensor werden vorgenommen.

## 2.5 Sicherheitshinweise zum Funktionspaket „Taktsteuerung“

Bei steuernden Schutzeinrichtungen gelten besondere Vorsichtsmaßnahmen. So darf es nicht möglich sein, die Schutzeinrichtung auf der zur Gefahrstelle weisenden Seite zu hintertreten. Die Folge wäre ein automatisches Auslösen der gefahrbringenden Bewegung beim Durchschreiten des Schutzfelds. Es dürfen also nur Fensteröffnungen abgesichert werden, so dass sich eine Person niemals gänzlich durch das Schutzfeld hindurch bewegen kann. Alle übrigen Zugänge zur Gefahrstelle müssen mit zusätzlichen Schutzgittern/Schutzvorrichtungen versehen sein.

Nähere Bestimmungen werden in der Norm EN ISO 12100-2 unter Pkt. 5.2.5.3, Steuernde berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen, beschrieben. Die Europäischen Normen für mechanische Pressen EN 692 und hydraulische Pressen EN 693 stellen an steuernde optische Schutzeinrichtungen die folgenden Anforderungen:

- Das Auflösungsvermögen der AOPD darf 30 mm nicht überschreiten
- Verlangt wird die maximal mögliche Sicherheitskategorie nach ISO 13849.

Um ein Hindurchtreten durch das Schutzfeld zu verhindern, bestehen darüber hinaus die weiteren Anforderungen:

- Mindesthöhe des Arbeitstisches 750 mm
- Maximale Hubhöhe 600 mm
- Maximale Tiefe des Pressentisches 1000 mm

Falls sich diese Werte nicht erreichen lassen, müssen zusätzliche Maßnahme getroffen werden, z.B. eine Überwachung des Pressen-Innenraums.

Weiter verlangen die Normen die Einhaltung eines

- maximalen Abstands zwischen Schutzfeld und Pressentisch von 75 mm

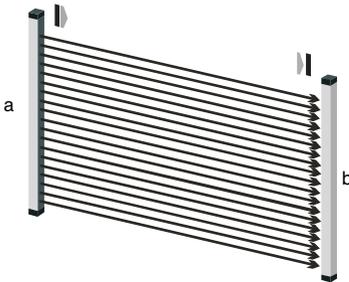
Falls der nach Kap. 6.1 errechnete Sicherheitsabstand zu einem größeren Abstand führt, ist ein zusätzlicher Hintertretschutz, z.B. durch eine Host/Guest-Kombination oder durch mechanische Barrieren erforderlich. Sollen mechanische Barrieren abnehmbar gestaltet sein, müssen sie elektrisch in den Sicherheitskreis eingebunden sein.

### 3 Systemaufbau und Einsatzmöglichkeiten

#### 3.1 Die opto-elektronische Schutzeinrichtung

##### Arbeitsweise

COMPACT*plus*-i besteht aus einem Sender und einem Empfänger. Beginnend mit dem ersten Strahl (= Synchronisierungsstrahl) unmittelbar nach dem Anzeigenfeld pulst der Sender Strahl für Strahl in rascher Folge und bildet so ein Schutzfeld. Die Synchronisierung zwischen Sender und Empfänger erfolgt auf optischem Weg.



a = Sender  
b = Empfänger

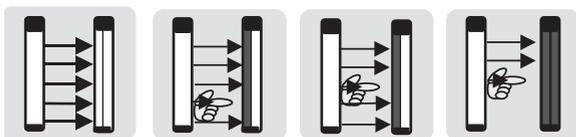
**Bild 3.1-1:** Prinzip der opto-elektronischen Schutzeinrichtung

Der Empfänger erkennt die speziell geformten Pulspakete der Sendestrahlen und öffnet nacheinander die zugehörigen Empfangselemente im gleichen Rhythmus. Auf diese Weise bildet sich im Bereich zwischen Sender und Empfänger ein Schutzfeld, dessen Höhe von den geometrischen Abmessungen der optischen Schutzeinrichtung, dessen Breite vom gewählten Abstand zwischen Sender und Empfänger innerhalb der zulässigen Reichweite bestimmt wird.

Bei rauen Umgebungsbedingungen kann es zur Verbesserung der Verfügbarkeit günstig sein, nach einer Strahlunterbrechung zunächst abzuwarten, ob in darauffolgenden Scans (Abtastzyklen) die Unterbrechung fortbesteht, bevor das Abschaltsignal an die Ausgänge gegeben wird. Diese Auswertart wird als MultiScan-Mode bezeichnet und beeinflusst die Ansprechzeit des Empfängers.

Ist MultiScan-Mode wirksam, erfolgt er scanbezogen, d.h. der Empfänger schaltet in den Aus-Zustand unabhängig davon, welcher der Strahlen betroffen ist, sobald eine definierte Anzahl aufeinander folgender Scans ( $H_x$ ) unterbrochen ist (scanbezogen).

Dieser MultiScan-Faktor wird beim Anlauf nach dem Einschalten an der 7-Segment-Anzeige des Empfängers kurzzeitig angezeigt ( $H_x$ ). Die sich daraus ergebende Ansprechzeit wird anschliessend mit  $tx\ xx$  angezeigt, wobei  $x\ xx$  die Ansprechzeit in Millisekunden darstellt.



**Bild 3.1-2:** Beispiel: MultiScan, scan-bezogen, MultiScan-Faktor H = 3

In der Werkseinstellung gilt scanbezogener MultiScan mit folgendem MultiScan-Faktor (AutoScan-Mode):

- Sicherheits-Lichtvorhänge (8..240 Strahlen): H = 1

Mit SafetyLab (Kap. 13.2) sind die Werte für den MultiScan-Faktor begrenzt wählbar.



**Achtung!**

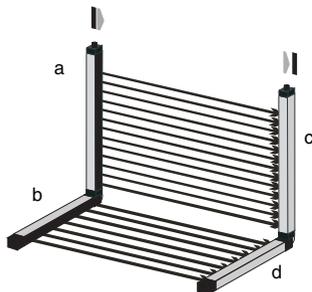
Eine Erhöhung des MultiScan-Faktors führt zur Verlängerung der Ansprechzeit und macht eine Neuberechnung des Sicherheitsabstands nach Kap. 6.1 erforderlich!

Grundfunktionen wie Anlauf-/Wiederanlaufsperrung oder Schützkontrolle und eine Reihe weiterer Funktionen können wahlweise von der Empfänger-Elektronik übernommen werden, so dass in der Regel ein nachfolgendes Sicherheits-Interface entfällt.

Das Funktionspaket „Taktsteuerung“ bietet die Möglichkeit, die Betriebsarten „Schutzbetrieb“, „Schutz- und Eintakt-Betrieb“ sowie „Schutz- und Zweitakt-Betrieb“ anzuwählen. Im Taktbetrieb-Modus lässt sich mit der Freigabe des Schutzfelds, z.B. nach dem Einlegen eines Werkstücks, der Maschinenzyklus steuern und so optimal an den Arbeitsrhythmus des Maschinenführers anpassen.

### 3.2 Option Kaskadierung

Um verkettete Schutzfelder zu realisieren, können durch Kaskadierung COMPACTplus Sicherheits- Lichtvorhänge über steckbare Kabelverbindungen hintereinander geschaltet werden. Es lassen sich Geräte mit unterschiedlichen physikalischen Auflösungen kombinieren.



- a = Sender Host CPT
- b = Sender Guest CT

- c = Empfänger Host CPR
- d = Empfänger Guest CR

**Bild 3.2-1:** Aufbau eines kaskadierten Systems

Durch Kaskadierung von Geräten lassen sich benachbarte Schutzfelder, z.B. für Hintertretschutz, ohne zusätzlichen Steuerungs- und Anschlussaufwand realisieren. Das Hostsystem übernimmt dabei alle Prozessoraufgaben, die Anzeigen und die Schnittstellen zur Maschine und zu den Befehlsgeräten.

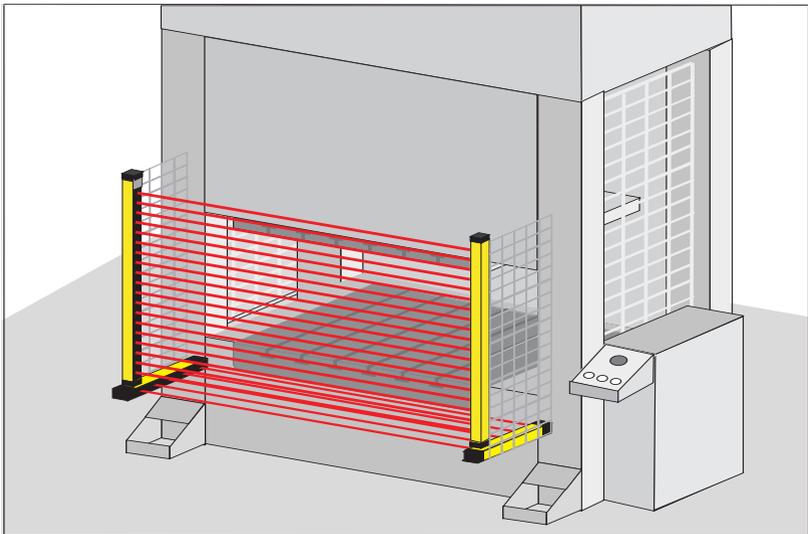
Folgende Grenzen sind zu beachten:

- Die Schutzfeldhöhe für den ersten Lichtvorhang (Host) muss mindestens 225 mm betragen.
- Es ist darauf zu achten, dass die erforderliche Reichweite des kaskadierten Systems innerhalb der maximalen Reichweite aller Einzelkomponenten liegt.
- Die maximale Strahlzahl aller zusammengeschalteten Komponenten darf 240 betragen. Die Strahlzahl  $n$  für die einzelnen Komponenten finden Sie in den Tabellen 12.2-1 und 12.2-2.
- Die Kabel zwischen den einzelnen Komponenten sind Bestandteil der Guests. Deren Standardlänge beträgt 250 mm. Über einen M12 Stecker werden sie mit den Hosts verbunden.

### 3.3 Einsatzbeispiele

#### 3.3.1 Hydraulische Presse

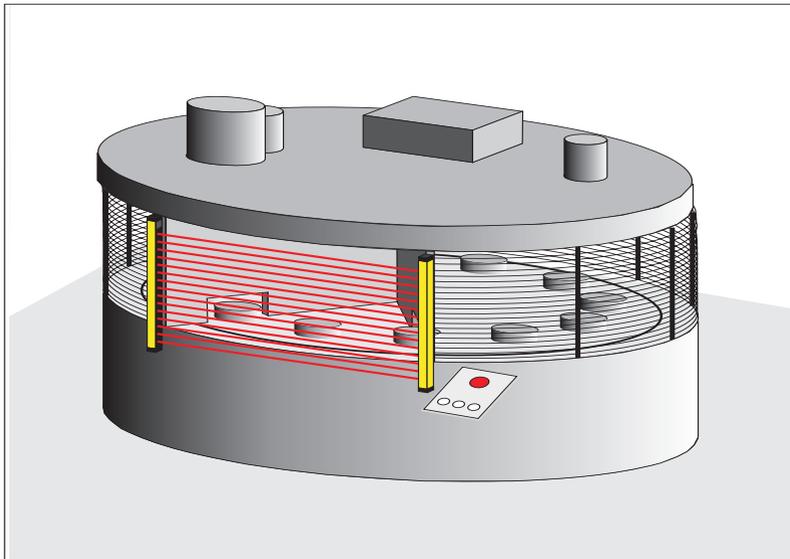
Die Anordnung zeigt einen Sicherheits-Lichtvorhang COMPACT*plus-i* in Host/Guest-Kombination zur Gefahrstellensicherung mit Hintertretschutz. Dadurch wird bei gegebenem Sicherheitsabstand optimaler Zugang z. B. für Werkzeugwechsel ermöglicht. Die Höhe des obersten Lichtstrahls richtet sich nach EN 294, wenn kein weiterer Schutz gegen Übergreifen vorgesehen wird.



**Bild 3.3-1:** Hydraulische Presse im Schutz-, Eintakt- oder Zweitakt-Betrieb

**3.3.2 Rundtakt-Tisch**

COMPACT*plus-i* eignet sich besonders zur Steuerung von Maschinen im Taktbetrieb, da bei normalem Ablauf kein weiterer Bedienhandgriff zum Starten des Zyklus erforderlich ist. Die Maschine passt sich ohne Zeitverlust dem Arbeitsrhythmus der Bedienperson an.



**Bild 3.3-2:** Rundtakt-Tisch mit Handbestückung und -entnahme

## 4 Funktionspaket „Taktsteuerung“

### 4.1 Parametrierbare Funktionen des Senders

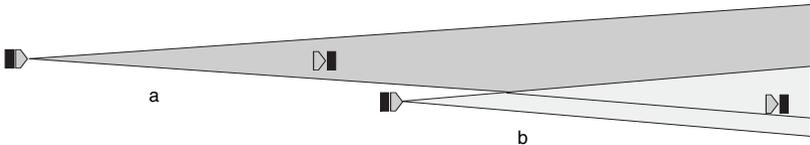
#### 4.1.1 Übertragungskanal

Die infraroten Strahlen sind mit speziell geformten Impulspaketen so moduliert, dass sie sich vom Umgebungslicht unterscheiden und damit ein ungestörter Betrieb gewährleistet wird. Schweißfunken oder Warnlichter von vorbeifahrenden Staplern haben damit keinen Einfluss auf das Schutzfeld.

Falls sich bei benachbarten Maschinen zwei Schutzfelder unmittelbar nebeneinander befinden, müssen allerdings Maßnahmen getroffen werden, damit sich die optischen Schutzeinrichtungen nicht gegenseitig beeinflussen.

Zunächst wird man versuchen, die beiden Sender „Rücken an Rücken“ zu montieren, so dass die Strahlen in Gegenrichtung laufen. Damit ist wechselseitige Beeinflussung ausgeschlossen.

Eine andere Möglichkeit gegenseitige Beeinflussung zu unterdrücken ist die Umschaltung einer der beiden Schutzeinrichtungen von Übertragungskanal 1 auf 2 und damit auf unterschiedlich geformte Impulspakete. Sie kommt dann in Frage, wenn mehr als zwei optische Schutzeinrichtungen nebeneinander angeordnet werden.



a = AOPD „A“ Übertragungskanal 1

b = AOPD „B“ Übertragungskanal 2, keine Beeinflussung durch AOPD „A“

**Bild 4.1-1:** Auswahl Übertragungskanal

Die Umstellung von Übertragungskanal 1 (WE) auf 2 muss sowohl im Sender, wie auch im Empfänger der betreffenden optischen Schutzeinrichtung vorgenommen werden. Nähere Angaben dazu finden Sie im Kap. 8.

### 4.2 Parametrierbare Grundfunktionen des Empfängers/Transceivers

In dieser Anschluss- und Betriebsanleitung finden Sie die Einstellhinweise zur Parametrierung mittels Schalter auf dem Anzeige- und Parametriermodul. Mit SafetyLab und PC sind darüber hinaus weitere Einstellungen möglich. Siehe separates Benutzerhandbuch zum SafetyLab.



#### **Hinweis!**

Informationen zu weiteren Einstellmöglichkeiten mit Schaltern oder zu kundenspezifischen Voreinstellungen finden Sie ggf. auf einem beiliegenden Datenblatt bzw. in einer zusätzlichen Anschluss- und Betriebsanleitung.



**Achtung!**

Nach jeder Umstellung von Parametern, sei es durch Schalter oder durch PC mit SafetyLab, muss die optische Schutzeinrichtung sorgfältig auf Funktion getestet werden. In den Kapn. 10 und 13 finden Sie dazu weitere Hinweise.

**4.2.1 Übertragungskanal**

Im Auslieferungszustand sind Sender und Empfänger bzw. Transceiver auf Übertragungskanal 1 (C1) eingestellt. Falls der zugehörigen Sender auf Übertragungskanal 2 umgestellt wird, ist auch für den Empfänger Übertragungskanal 2 (C2) einzustellen. Siehe dazu Kap. 8.

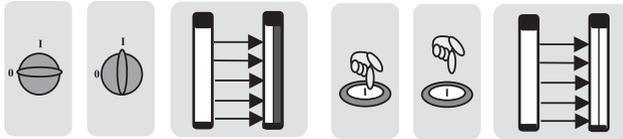
**4.2.2 Anlauf-/Wiederanlaufsperr**



**Achtung!**

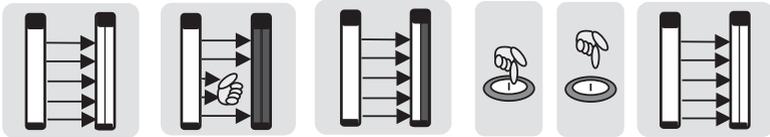
Im Auslieferungszustand des COMPACTplus ist die interne Anlauf-/Wiederanlaufsperr **nicht** aktiviert!

Die Anlauf-/Wiederanlaufsperr-Funktion verhindert die automatische Freigabe der Sicherheitskreise bei Einschalten oder bei Wiederkehr der Versorgungsspannung nach Stromausfall. Nur durch Drücken und Loslassen der Start-/Restart-Taste innerhalb eines Zeitfensters der Empfänger in den EIN-Zustand.



**Bild 4.2-1:** Anlauf-/Wiederanlaufsperr-Funktion beim Einschalten der Versorgungsspannung

Bei Eingriff in das Schutzfeld oder Auslösen eines optionalen Sicherheitskreises sorgt die Anlauf-/Wiederanlaufsperr-Funktion dafür, dass der Empfänger auch nach Freigabe des Schutzfelds im AUS-Zustand verbleibt. Erst nach Drücken und Loslassen der Start-/Restart-Taste innerhalb eines Zeitfensters von 0,1 bis 4 Sekunden (WE) schaltet der Empfänger wieder in den EIN-Zustand.



**Bild 4.2-2:** Anlauf-/Wiederanlaufsperr-Funktion nach Unterbrechung des Schutzfelds

Ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperr gehen die Ausgänge des Empfängers nach Einschalten oder Wiederkehr der Versorgungsspannung und nach jeder Freigabe des Schutzfelds sofort in den EIN-Zustand über! Der Betrieb der Schutzeinrichtung ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperr ist nur in wenigen Ausnahmefällen und unter den Bedingungen von steuernden Schutzeinrichtungen nach EN ISO 12100-1 und EN ISO 12100-2 zugelassen. Dabei ist besonders darauf zu achten, dass ein Hindurchtreten oder -schlüpfen durch das Schutzfeld ausgeschlossen ist.

**Aktivieren Sie die Anlauf-/Wiederanlaufsperr:**

- > intern im COMPACTplus Empfänger (siehe Kap. 8.3.3)
- > oder im nach geschalteten Sicherheits-Interface (z.B. MSI von Leuze electronic)
- > oder in der nachgeschalteten Maschinensteuerung
- > oder in der nachgeschalteten Sicherheits-SPS

Ist die interne Anlauf-/Wiederanlaufsperr wie im Kap. 8.3.3 beschrieben aktiviert, wird die Sperrfunktion dynamisch überwacht. Erst nach Drücken und wieder Loslassen der Start-/Restart-Taste schaltet der Empfänger in den EIN-Zustand. Weitere Voraussetzungen sind natürlich, dass das aktive Schutzfeld frei ist und evtl. angeschlossene zusätzliche Sicherheitskreise im EIN-Zustand sind.

Werden sowohl die interne, wie auch eine nachgeschaltete Anlauf-/Wiederanlaufsperr aktiviert, übernimmt der Empfänger mit seiner zugeordneten Start-/Restart-Taste lediglich eine Rücksetzfunktion.

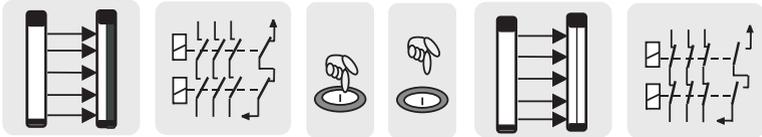
**4.2.3 Schützkontrolle (EDM)**



**Achtung!**

*Die Schützkontroll-Funktion ist werkseitig nicht aktiviert!*

Die Funktion „Schützkontrolle“ überwacht dynamisch die dem COMPACTplus nachgeschalteten Schütze, Relais oder Ventile. Voraussetzung dafür sind Schaltelemente mit zwangsgeführten Rückführkontakten (Öffner).



**Bild 4.2-3:** Schützkontroll-Funktion, im Beispiel kombiniert mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr

**Aktivieren Sie die Schützkontroll-Funktion über:**

- > die interne dynamische Schützkontrolle im Empfänger
- > oder die externe Schützkontrolle eines evtl. nachgeschalteten Sicherheits-Interface, (z.B. MSI von Leuze electronic)
- > oder über eine evtl. nachgeschaltete Sicherheits-SPS (optional, eingebundenen über einen Sicherheitsbus)

Ist die Schützkontrolle über Schalter aktiviert, wirkt sie dynamisch, d.h. zusätzlich zur Überprüfung des geschlossenen Rückführkreises vor jedem Einschalten der OSSDs wird überprüft, ob nach der Freigabe des Sicherheitskreises die Rückführung innerhalb von 300 ms (WE) geöffnet hat und nach dem Abschalten der OSSDs innerhalb von 300 ms (WE) wieder geschlossen ist. Ist das nicht der Fall, nehmen die OSSDs nach kurzzeitigem Einschalten den AUS-Zustand wieder an. Eine Störmeldung erscheint auf der 7-Segment-Anzeige und der Empfänger geht in den Störungs-Verriegelungszustand, aus dem er nur durch Aus- und wieder Einschalten der Versorgungsspannung zum Normalbetrieb zurückkehren kann.

4.2.4 Eintakt-Betrieb

Besondere Vorsichtsmaßnahmen müssen getroffen werden, wenn die Schutzeinrichtung zum Steuern verwendet wird. Diese sind unter Sicherheitshinweise, Kap. 2.5 beschrieben. Diese Betriebsart ist unabhängig von der Einstellung der Anlauf-/Wiederanlaufsperrung über Schalter S3 oder PC und SafetyLab immer mit der internen Anlauf-/Wiederanlaufsperrung verknüpft. Die Anlaufsperrung sorgt dafür, dass die OSSDs nach dem Einschalten der Versorgungsspannung im AUS-Zustand verbleiben. Die Anzeige „Anlauf-/Wiederanlaufsperrung verriegelt“, die gelbe LED3 (Symbol: Schloß, siehe Kap. 5.2) leuchtet konstant.

Mit dem Drücken und Loslassen der Start-/Restart-Taste wird die Bereitschaft für den Eintakt-Betrieb erreicht, die LED3 blinkt je einmal in kurzen Zeitabständen. COMPACT-plus-i wartet in diesem Zustand auf einen Eingriff von mindestens 100 ms (WE) in das Schutzfeld durch die Bedienungsperson. Nach Freigabe des Schutzfeldes schalten die OSSDs in den EIN-Zustand. Der Maschinenzklus wird freigegeben.

Nach dem Durchlaufen eines Maschinenzklus liefert die Maschine einen Signalpuls CLEAR an den dafür vorgesehenen Steuereingang des Empfängers. Dadurch schalten die OSSD aus und die Maschine stoppt. Der nächste Zyklus kann durch Eingreifen und Freigeben des Schutzfeldes ausgelöst werden. Wird während des laufenden Maschinenzklus in das Schutzfeld eingegriffen, schalten die OSSD sofort ab. Vor Auslösen des nächsten Maschinenzklus ist ein Rücksetzen der Anlauf-/Wiederanlaufsperrung mit der Start-/Restart-Taste erforderlich.

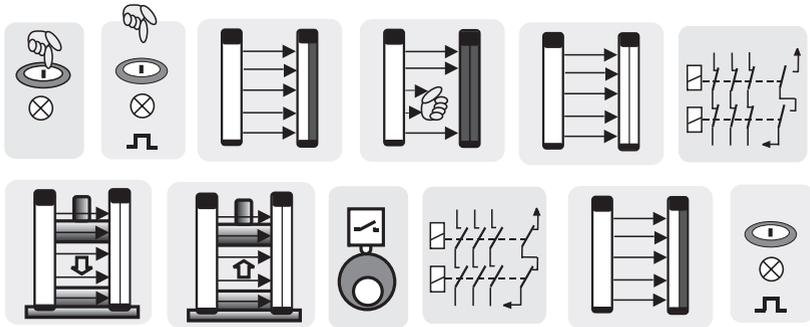
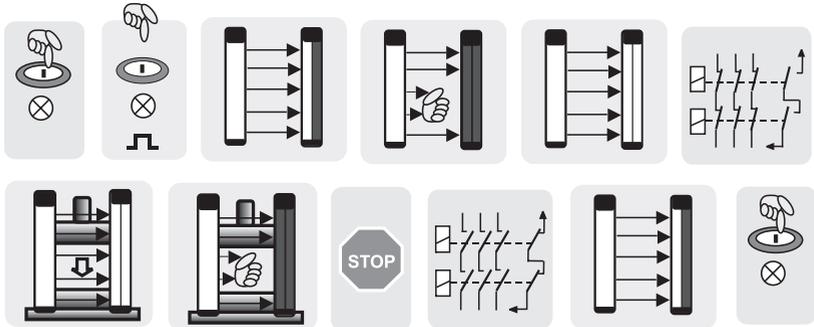
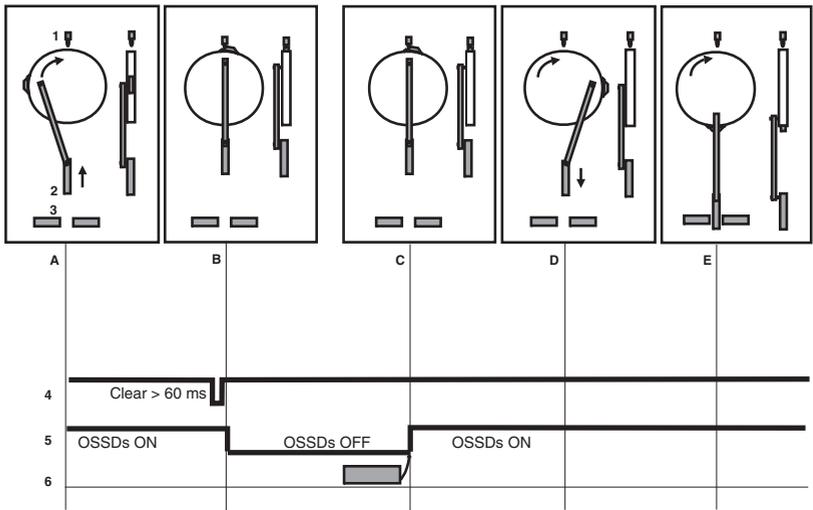


Bild 4.2-4: Funktionsablauf Eintakt-Betrieb

DEUTSCH



**Bild 4.2-5:** Eintakt-Betrieb, Nachgreifen während der Maschinenbewegung



- A = Maschinenzklus Aufwärtsbewegung
- B = Maschinenzklus obere Endlage, Taktlöschsignal  $\geq 60$  ms (WE)  
Der Öffnerkontakt muss soweit überfahren werden, bis er wieder geschlossen hat. Warten auf **einen** Eingriff größer 100 ms (WE) ins Schutzfeld
- C = Mit dem Verlassen des Schutzfelds beginnt der neue Maschinenzklus.  
Optional kann die Freigabe der OSSDs mit dem Takt-Freigabesignal verknüpft werden.
- D = Maschinenzklus Abwärtsbewegung  
Ein weiterer Eingriff würde nach der Ansprechzeit  $t_{AOPD}$  die OSSDs abschalten.
- E = Ohne weiteren Eingriff ins Schutzfeld läuft der Stempel bis in die obere Endlage (Taktlöschsignal).
- 1 = Positionsschalter Taktlöschung (Clear)
- 2 = Stempel
- 3 = Matrize
- 4 = Taktlösch-Signal (Clear-Signal) vom Positionsschalter
- 5 = OSSDs, Zustand
- 6 = Eingriff ins Schutzfeld

**Bild 4.2-6:** Beispiel Eintakt-Betrieb mit Schutzfunktion, schematische Darstellung

4.2.5 Zweitakt-Betrieb

Besondere Vorsichtsmaßnahmen müssen getroffen werden, wenn die Schutzeinrichtung zum Steuern verwendet wird. Diese sind unter Sicherheitshinweise, Kap. 2.5 beschrieben. Diese Betriebsart ist unabhängig von der Einstellung der Anlauf-/Wiederanlaufsperrung über Schalter S3 oder PC und SafetyLab immer mit der internen Anlauf-/Wiederanlaufsperrung verknüpft. Die Anlaufsperrung sorgt dafür, dass die OSSDs nach dem Einschalten der Versorgungsspannung im AUS-Zustand verbleiben. Die Anzeige „Anlauf-/Wiederanlaufsperrung verriegelt“, die gelbe LED3 (Symbol: Schloss) leuchtet konstant.

Mit dem Drücken und Loslassen der Start-/Restart-Taste wird die Bereitschaft für den Zweitakt-Betrieb erreicht, die LED3 blinkt je zweimal in kurzen Zeitabständen. Nach einem ersten Eingriff von mindestens 100 ms (WE) in das Schutzfeld blinkt die LED je einmal in kurzen Abständen. COMPACTplus-i wartet in diesem Zustand auf einen zweiten steuernden Eingriff von mindestens 100 ms (WE) in das Schutzfeld. Mit der zweiten Freigabe des Schutzfelds schalten die OSSDs in den EIN-Zustand. Der Maschinenzyklus wird freigegeben. Der weitere Ablauf ist identisch zum Eintakt-Betrieb.

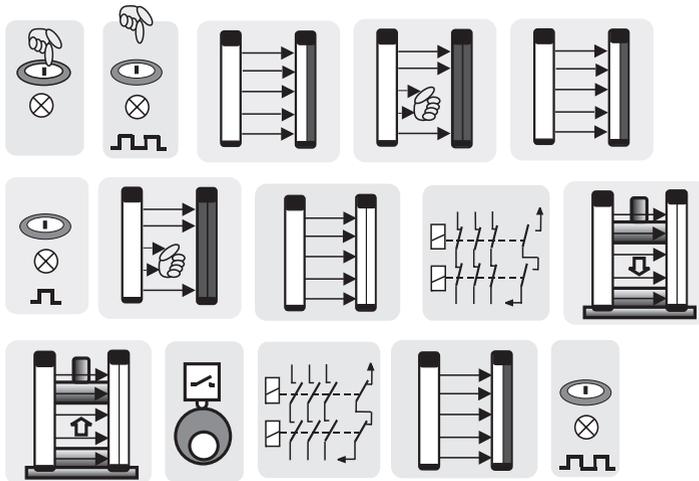
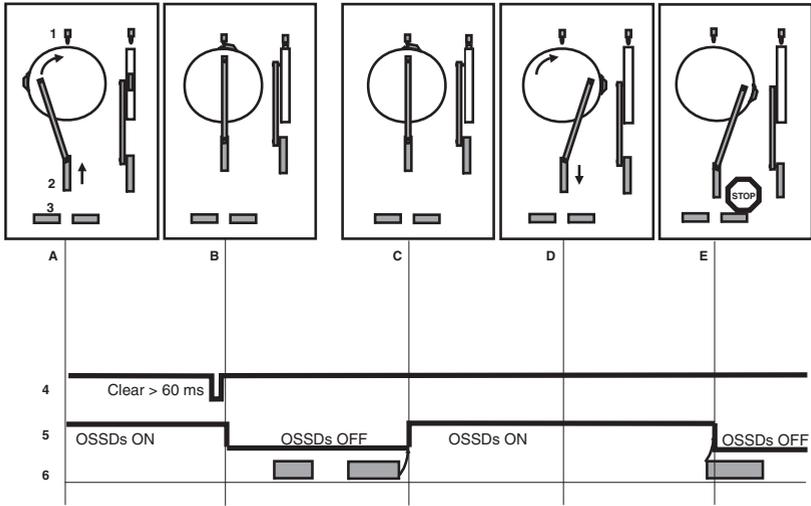


Bild 4.2-7: Funktionsablauf Zweitakt-Betrieb



- A = Maschinenzyklus Aufwärtsbewegung
- B = Maschinenzyklus obere Endlage, Taktlöschsignal  $\geq 60$  ms (WE)  
Der Öffnerkontakt muss soweit überfahren werden, bis er wieder geschlossen hat. Warten auf zwei Eingriffe größer 100 ms (WE) ins Schutzfeld
- C = Mit dem zweiten Verlassen des Schutzfelds beginnt der neue Maschinenzyklus.  
Optional kann die Freigabe der OSSDs mit dem Takt-Freigabesignal verknüpft werden.
- D = Maschinenzyklus Abwärtsbewegung
- E = Das Beispiel zeigt nach den beiden steuernden Eingriffen einen weiteren Eingriff ins Schutzfeld. Die OSSDs schalten nach der Ansprechzeit  $t_{AOPD}$  in den AUS-Zustand.
- 1 = Positionsschalter Taktlöschung (Clear)
- 2 = Stempel
- 3 = Matrize
- 4 = Taktlösch-Signal (Clear-Signal) vom Positionsschalter
- 5 = OSSDs, Zustand
- 6 = Eingriffe ins Schutzfeld

**Bild 4.2-8:** Beispiel Zweitakt-Betrieb mit Schutzfunktion, schematische Darstellung

### 4.2.6 Externe Betriebsarten-Wahl

Ebenfalls mit Schalter oder PC mit SafetyLab kann auf externe Betriebsartenwahl umgestellt werden. Damit ist es möglich, extern über einen Betriebsarten-Wahlschalter (Schlüsselschalter) oder durch Brücken die Betriebsarten „Schutzbetrieb“, „Eintakt-Betrieb“ oder „Zweitakt-Betrieb“ extern anzuwählen (siehe Kap. 7.1).

### 4.2.7 Takt-Freigabesignal (CSC)

COMPACT*plus*-i bietet die Möglichkeit, die Freigabe des letzten Takts von einem zusätzlichen Takt-Freigabesignal (Cycle Start Control) abhängig zu machen. Dieses Signal kann z.B. von einem Sensor kommen, der die korrekte Position des mit Hand eingelegten Werkstücks überwacht. So können Werkzeug und Werkstück vor Beschädigung geschützt werden. In Werkseinstellung ist diese Funktion nicht wirksam. Sie kann über Schalter oder SafetyLab angewählt werden.

## 4.3 Funktionen des Empfängers, mit SafetyLab parametrierbar

### 4.3.1 Zeitüberwachung für Taktbetrieb

Eine Zeitüberwachung verhindert, dass 30 s (WE) nach „Bereitschaft“ oder dem letzten steuernden Eingriff in das Schutzfeld noch weitere steuernde Eingriffe möglich sind. Die Anlauf-/Wiederanlaufsperrverriegelung nach Ablauf dieser Zeit, die gelbe LED3 leuchtet konstant. Mit der Start-/Restart-Taste kann die Bereitschaft wieder hergestellt werden.

Die Zeitüberwachung dient dem Schutz vor unbeabsichtigtem Auslösen eines Arbeitszyklusses nach längerem Stillstand. Mit PC und SafetyLab kann die Zeit bis zur Verriegelung reduziert werden.

### 4.3.2 Kombination von Taktbetrieb und Bypass-Funktion

COMPACT*plus*-i schützt bei bestimmungsgemäßem Anbau während des gesamten Arbeitshubs. Falls es wesentlich ist, dass aus Gründen der Sicherheit oder des Betriebsablaufs der Arbeitsvorgang in bestimmten Phasen nicht unterbrochen werden darf, z.B. beim Durchtritt eines Stempels durch das Material, steht bei Einsatz von PC und SafetyLab die zusätzliche Betriebsart „Taktbetrieb mit Bypass-Funktion“ zur Verfügung.

Mit der zusätzlichen Bypass-Funktion lässt sich die Schutzwirkung für den nicht gefährlichen Anteil der Arbeitsbewegung aufheben. Bypass kann beispielsweise einsetzen, wenn sich der Stempel dem Material auf 6 mm angenähert hat und keine Gefährdungen beim Durchtritt und Rücklauf des Werkzeugs bestehen. Weitere Einzelheiten zum „Taktbetrieb mit Bypass-Funktion“ gehen aus dem Benutzerhandbuch zu SafetyLab hervor.

## 4.4 Weitere Funktionen mit SafetyLab einstellbar

Die als Zubehör erhältliche Diagnose- und Parametrier-Software SafetyLab erlaubt u.a.:

- Grafische Darstellung des Strahlzustandes und der Strahlparametrierung
- Darstellung interner und externer Signale, z.B. von Muting-Sensoren
- Stellung der Schalter S1 bis S6
- Interne Spannungs- und Stromwerte
- Ereignisrekorder auslesen
- Datenrekorder zum Aufzeichnen des Verlaufs ausgewählter Signale

Da die Einstellungen mit SafetyLab denen per Schalter widersprechen könnten, ist eine Prioritätenregelung unumgänglich. Deshalb müssen, um die mit SafetyLab eingestellten Werte wirksam werden zu lassen, sich alle Schalter in der Werkauslieferungs-Position L befinden. Nur dann können die mit SW: gekennzeichneten Werte in Tabelle 8.3-1 durch die von SafetyLab gesendeten Werte überschrieben werden. Steht einer der Schalter nach der Parametrierung durch SafetyLab nicht in Position L, so geht der Empfänger in Störung, die folgendermaßen behoben werden kann:

- Entweder alle Schalter werden wieder in die Position L geschaltet → die SafetyLab-Einstellungen werden wieder wirksam.
- Oder der Empfänger wird mit SafetyLab und Kennwort (bei Stellung aller Schalter in Position L) auf die Grundeinstellung zurück gesetzt → nun können die Schalter wieder benutzt werden wie in Kap. 8 beschrieben.

Hier ein Überblick zu den mit SafetyLab einstellbaren Funktionen:

- Definition der Optik
- Schutzfeld-Parametrierung
- Übertragungskanal
- MultiScan-Mode
- Anzeige
- Anlauf-/ Wiederanlaufsperr
- Schützkontrolle
- Optionaler Sicherheitskreis
- Meldesignal-Ausgabe
- Veränderung des MultiScan-Faktors
- Taktsteuerung: Betriebsart, Taktlöschung, Taktfreigabe
- Parameter für die Bypass-Funktion
- Schutzfeld-Parametrierung alternativ zur Taktsteuerung:  
Feste und bewegliche Ausblendung, reduzierte Auflösung

Weitere Details zur Diagnose- und Parametrierung entnehmen Sie bitte dem Benutzerhandbuch zum SafetyLab.

## 5 Anzeigeelemente

### 5.1 Betriebsanzeigen des Senders CPT

Das Leuchten der 7-Segment-Anzeige des Senders zeigt an, dass die Stromversorgung hergestellt ist.



**Bild 5.1-1:** Betriebsanzeigen Sender

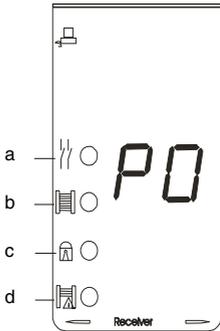
Darstellung des aktuellen Zustands des Senders:

7-Segment-Anzeige	Bedeutung
8.	Hardware-Reset im Einschaltmoment
S	Selbsttest läuft (für ca. 1 s)
1	Normalbetrieb, Kanal 1 eingestellt
2	Normalbetrieb, Kanal 2 eingestellt
.	Punkt neben der Zahl: Test ein, der Sender liefert keine gültigen Pulse (Brücke 3 – 4 nicht geschlossen)
	F = Gerätefehler x = Fehlernummer, im Wechsel mit „F“ angezeigt (siehe Kap. 11)

**Tabelle 5.1-1:** 7-Segment-Anzeige Sender

## 5.2 Betriebsanzeigen des Empfängers

Vier LEDs und zwei 7-Segment-Anzeigen melden die Betriebszustände des Empfängers.



- a = LED1, rot/grün
- b = LED2, orange
- c = LED3, gelb
- d = LED4, blau

**Bild 5.2-1:** Betriebsanzeigen Empfänger

### 5.2.1 7-Segment-Anzeigen

Nach Einschalten der Versorgungsspannung erscheinen die folgenden Daten auf den beiden 7-Segment-Anzeigen des Empfängers:

7-Segment-Anzeigen	Bedeutung
<b>88</b>	Hardware-Reset und Selbsttest nach Einschalten oder Neustart
<b>Abfolge von Parameteranzeigen während des Hochlaufs für jeweils 1 s</b>	
<b>4y xx</b>	Anzeige Funktionspaket (4 = Taktsteuerung) y xx = Firmware-Version
<b>Hx</b>	Anzeige MultiScan-Faktor x = Anzahl Scans pro Auswertezyklus
<b>tx xx</b>	Ansprechzeit der AOPD nach Unterbrechung des aktiven Schutzfelds x xx = Ansprechzeit in ms
<b>Cx</b>	Anzeige Übertragungskanal x = eingestellter Übertragungskanal (1 oder 2, WE = 1)
<b>Permanente Parameteranzeige nach dem Hochlauf</b>	
<b>Px</b>	Anzeige Betriebsart x = eingestellte Betriebsart: 0 = Schutz, 1 = Eintakt, 2 = Zweitakt

**Tabelle 5.2-1:** 7-Segment-Anzeigen Empfänger

Temporäre Statusanzeigen im Einricht-Modus	
<p><b>1 a b</b></p>  <p><b>n</b></p>	<p>Ausricht-Anzeige: je ein Querbalken symbolisiert einen Strahl:                      1a: erster Strahl des Grundgeräts/Hosts (Synchronisationsstrahl)                      an: letzter Strahl des Grundgeräts/Hosts                      1b: erster Strahl des Guest-Geräts                      bn: letzter Strahl des Guest-Geräts                      im Kap. 9.2. ist dieser Vorgang detailliert beschrieben.</p>
Temporäre Ereignisanzeigen im Wechsel mit der permanenten Parameteranzeige, 1 s pro Anzeige	
<b>Ux</b>	Anzeige Verriegelung externer Sicherheitskreis (mit SafetyLab zu parametrieren) x = Index des zusätzlichen Sicherheitskreises
<b>Ex</b> <b>xx</b>	Anzeige Verriegelungszustand „Störung“, vom Anwender behebbar x xx Fehlernummer (z.B. Schützkontrolle keine Rückmeldung, siehe Kap. 11)
<b>Fx</b> <b>xx</b>	Anzeige Verriegelungszustand Gerätefehler, Empfänger muss getauscht werden

Tabelle 5.2-1: 7-Segment-Anzeigen Empfänger

### 5.2.2 LED-Anzeigen

LED	Farbe	Bedeutung
LED1	rot/grün	ROT = Sicherheitsausgänge im AUS-Zustand GRÜN = Sicherheitsausgänge im EIN-Zustand keine Anzeige = Gerät ohne Versorgungsspannung
LED2	orange	<b>Betriebsmodus mit interner RES im AUS-Zustand (LED1 rot):</b> EIN = Schutzfeld frei
		<b>Betriebsmodus ohne/mit interner RES im EIN-Zustand (LED1 grün):</b> EIN = Schwachstrahlanzeige bei freiem wirksamen Schutzfeld
LED3	gelb	EIN = interne Wiederanlaufsperr verriegelt blinkt 2 x = zwei Eingriffe ins Schutzfeld erwartet blinkt 1 x = ein Eingriff ins Schutzfeld erwartet AUS = Wiederanlaufsperr entriegelt/nicht aktiv
LED4	blau	AUS = keine Sonderfunktion EIN = Bypass (z.B. während des Rücklaufs), parametrierbar über SafetyLab

Tabelle 5.2-2: LED-Anzeigen Empfänger

## 6 Montage

In diesem Kapitel finden Sie wichtige Hinweise zur Montage des *COMPACTplus*, dessen Schutzwirkung nur bei Einhaltung der nachstehenden Installationsvorschriften gewährleistet ist. Grundlage dieser Installationsvorschriften sind die Europäischen Normen in ihrer jeweils gültigen Fassung, wie etwa EN 999 und EN 294. Bei Einsatz von *COMPACTplus* in außereuropäischen Ländern sind darüber hinaus die dort gültigen Vorschriften zu beachten.

### 6.1 Mindestabstände und Positionen der Komponenten

Optische Schutzeinrichtungen können ihre Schutzwirkung nur erfüllen, wenn sie mit ausreichendem Sicherheitsabstand montiert werden.

Die Berechnungsformeln für den Sicherheitsabstand sind abhängig von der Art der Absicherung. In der harmonisierten Europäischen Norm EN 999, „Anordnung von Schutzeinrichtungen in Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen“, sind Anbausituationen und Berechnungsformeln für den Sicherheitsabstand für die oben genannten Arten der Absicherung beschrieben.

Die Formel für den notwendigen Abstand zu reflektierenden Flächen richten sich nach der Europäischen Norm für „Aktive opto-elektronische Schutzeinrichtungen“ IEC/prEN 61496-2.

#### 6.1.1 Sicherheitsabstand bei normaler Annäherung zum Schutzfeld

Berechnung des Sicherheitsabstands für einen Sicherheits-Lichtvorhang zur Gefahrstellen-Sicherung mit einer effektiven Auflösung von 14 bis 40 mm:

Der Sicherheitsabstand  $S$  errechnet sich für die Gefahrstellensicherung gemäß EN 999 nach der Formel:

$$S \text{ [mm]} = K \text{ [mm/s]} \times T \text{ [s]} + C \text{ [mm]}$$

$S$  = Sicherheitsabstand in mm

Ist das Ergebnis kleiner als 100 mm, muss mindestens 100 mm eingehalten werden.\*

$K$  = Annäherungsgeschwindigkeit in mm/s

Im Nahbereich von 500 mm wird mit 2000 mm/s gerechnet. Errechnet sich ein höherer Abstand als 500 mm, darf mit  $K = 1600$  mm/s gerechnet werden. In diesem Fall gilt aber für den Sicherheitsabstand ein Minimum von 500 mm.

$T$  = Gesamtzeit der Verzögerung in Sekunden;

Summe aus:

der Ansprechzeit der Schutzeinrichtung $t_{AOPD}$ ,		siehe Kap. 12.2
evtl. des Sicherheits-Interface	$t_{\text{Interface}}$	Technische Daten Interface
und der Nachlaufzeit der Maschine	$t_{\text{Maschine}}$	Tech. Daten der Maschine oder Nachlaufzeit-Messung

C = 8 x (d-14) in mm

Zuschlag in Abhängigkeit der Eindringtiefe in das Schutzfeld vor dem Schalten der AOPD \*\*)

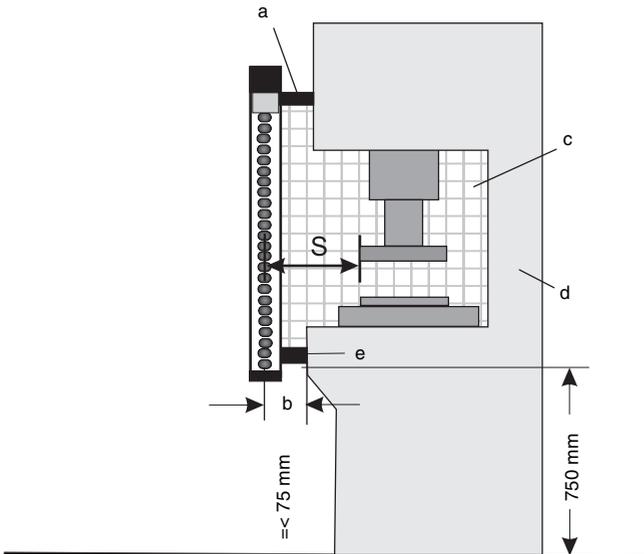
d = Auflösung der AOPD

\*) Werden AOPD mit zusätzlicher Steuerfunktion verwendet, muss die Auflösung  $\leq 30$  mm und der Mindestabstand S  $\geq 150$  mm sein.

\*\*) Abweichung in den C-Normen EN 692 und EN 693 für mechanische und hydraulische Pressen beachten:

Zuschlag C bei Auflösung von	
14 mm	= 0 mm
> 14 bis 20 mm	= 80 mm
> 20 bis 30 mm	= 130 mm
> 30 bis 40 mm	= 240 mm

kein Taktbetrieb erlaubt



- a = Maßnahmen gegen Eingriff von oben
- b = Maximalabstand zur Vermeidung von Hintertreten. Falls sich wegen des Sicherheitsabstands S ein größerer Abstand als 75 mm ergibt, müssen andere Maßnahmen gegen Hintertreten getroffen werden.
- c = Maßnahmen gegen Eingriff von den Seiten
- d = Maßnahmen gegen Eingriff von der Rückseite
- e = Maßnahmen gegen Eingriff von unten

**Bild 6.1-1:** Sicherheitsabstand S bei Gefahrstellensicherung

$$S \text{ [mm]} = k \text{ [mm/s]} \times (t_{\text{AOPD}} + t_{\text{Interface}} + t_{\text{Maschine}}) \text{ [s]} + 8 \times (d-14) \text{ [mm]}$$

**Beispielrechnung Gefahrstellensicherung:**

Ein Sicherheits-Lichtvorhang CP14-1500 mit Transistor-Ausgang ist an einer Presse mit einer Nachlaufzeit von 150 ms im Einsatz. MultiScan-Faktor  $H = 1$  (WE).

Annäherungsgeschwindigkeit  $k$  = 2000 mm/s  
im Nahbereich

Nachlaufzeit der Maschine  $t_{\text{Maschine}}$  = 150 ms

Ansprechzeit  $t_{\text{AOPD}} (H = 1)$  = 35 ms

Ansprechzeit  $t_{\text{Interface}}$  = 20 ms

Auflösung  $d$  der AOPD = 14 mm

$T = 0,150 + 0,035 + 0,020 = 0,205$  s

$S = 2000 \times 0,205 + 0 = \underline{410 \text{ mm}}$

Achten Sie bei der Montage darauf, dass Übergreifen, Untergreifen, Umgreifen und Hintertreten der Schutzeinrichtung sicher ausgeschlossen sind.

Um Hintertreten zu verhindern, darf der Abstand zwischen Maschinentisch und Lichtvorhang maximal 75 mm betragen. Unerkanntes Hintertreten lässt sich z.B. durch mechanische Barrieren oder mit einer Host/Guest-Anordnung des Sicherheits-Lichtvorhangs verhindern. Werden abnehmbare mechanische Barrieren gewählt, müssen diese elektrisch in den sicherheitsbezogenen Steuerkreis mit eingebunden werden.

**Beispielrechnung Host-/Guest Anordnung**

① Siehe Abbildung 6.1-2

Angenommen, bei dem errechneten Sicherheitsabstand von 410 mm aus obiger Beispielrechnung lässt sich der Abstand zwischen Schutzfeld und Maschinentisch gleich oder kleiner 75 mm nicht einhalten und es wird deshalb eine Host/Guest-Anordnung bestehend aus CP14-1500H (Host) und C30-300S (Guest) gewählt, so errechnet sich der Sicherheitsabstand zwischen dem Schutzfeld des Host und der Gefahrstelle  $S_H$  wie folgt:

Nachlaufzeit der Maschine  $t_{\text{Maschine}}$  = 150 ms

Ansprechzeit  $t_{\text{AOPD}} (H = 1)$  = 35 ms + 4 ms (Host + Guest)

Ansprechzeit  $t_{\text{Interface}}$  = 20 ms

Auflösung des Host  $d_H$  = 14 mm

$T = 0,150 + 0,039 + 0,020 = 0,209$  s

$S_H = 2000 \times 0,209 + 0 = 418$  mm

Sicherheitsabstand Host  $S_H$  = 418 mm

Der Sicherheitsabstand zwischen dem horizontalen angebrachten Guest und der Gefahrstelle ist aufgrund der im Beispiel gewählten Auflösung des Guests  $d_G$  von 30 mm:

$$\text{Auflösung des Guest } d_G = 30 \text{ mm}$$

$$S_G = 2000 \times 0,209 + 138 = 546 \text{ mm}$$

Da sich für den Guest ein Abstand von über 500 mm errechnet, darf mit einer Zugriffsgeschwindigkeit von  $K = 1600 \text{ mm/s}$  neu gerechnet werden. Wenn das neue Ergebnis jedoch unter 500 mm liegt, muss mindestens 500 mm eingehalten werden:

$$S_G = 1600 \times 0,209 + 8 \times (30 - 14) = 463 \text{ mm}$$

Da das Ergebnis unter 500 mm liegt, kommt der Mindestabstand von 500 mm zum Ansatz:  
Sicherheitsabstand Guest  $S_G = 500 \text{ mm}$

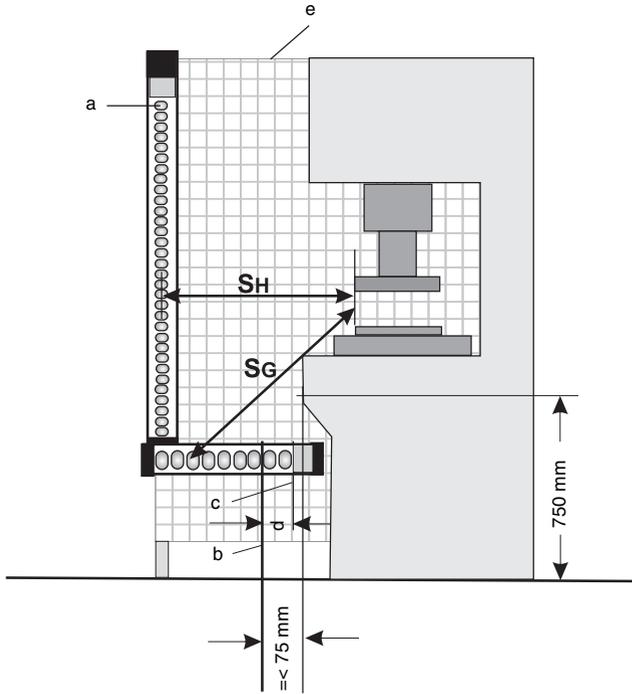
### 6.1.2 Schaltposition am Ende des Schutzfelds

Während die Schaltposition des 1. Strahls (Synchronisationsstrahls) sogleich nach dem Anzeigenfeld positioniert bleibt, hängt die Schaltposition am Ende des Schutzfelds von der effektiven Auflösung des Lichtvorhangs ab.



**Achtung!**

*Die Positionsbestimmung des Schaltpunkts ist wichtig in allen Fällen des Hintertretschutzes, z. B. in Host/Guest-Anwendungen und/oder bei Gefahrstellensicherungen (parallele Annäherung zum Schutzfeld).*



- a = Synchronisationsstrahl, Höhe nach EN 294 oder Maßnahmen gegen Übergreifen
- b = Schaltposition, von dem aus der minimale Abstand zu messen ist
- c = Ende des aktiven Schutzfelds
- d = effektive Auflösung der Schutzeinrichtung
- e = Maßnahmen gegen Eingriff von den Seiten

**Bild 6.1-2:** Beispiel: Sicherheitsabstände SH und SG in Host/Guest-Anordnung

Der Aufenthalt einer Person zwischen der Schutzeinrichtung und dem Maschinentisch muss sicher erkannt werden. Deshalb darf der Abstand zwischen der Schaltposition der Schutzeinrichtung und dem Maschinentisch (in der Höhe von 750 mm) 75 mm nicht überschreiten.

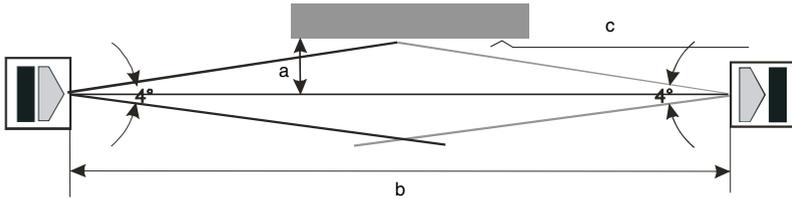
Gleiches trifft zu, wenn eine Gefährstelle mit einem schräg angeordneten Sicherheitslichtvorhang abgesichert wird und das Schutzfeldende in Richtung Maschine zeigt.

6.1.3 Mindestabstand zu reflektierenden Flächen



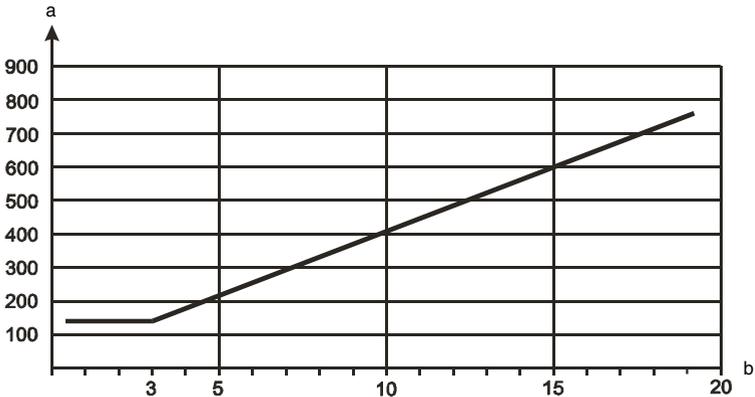
**Achtung!**

Reflektierende Flächen in der Nähe von optischen Schutzeinrichtungen können die Strahlen des Senders auf Umwegen in den Empfänger lenken. Das kann dazu führen, dass ein Objekt im Schutzfeld nicht erkannt wird! Daher müssen alle reflektierenden Flächen und Gegenstände (z.B. Materialbehälter, Bleche) einen Mindestabstand  $a$  zum Schutzfeld einhalten. Der Mindestabstand  $a$  ist abhängig von der Entfernung  $b$  zwischen Sender und Empfänger.



- a = Mindestabstand zu reflektierenden Flächen
- b = Schutzfeldbreite
- c = reflektierende Fläche

**Bild 6.1-3:** Mindestabstände zu reflektierenden Flächen



- a = erforderlicher Mindestabstand zu reflektierenden Flächen [mm]
- b = Schutzfeldbreite [m]

**Bild 6.1-4:** Mindestabstand zu reflektierenden Flächen in Abhängigkeit von der Schutzfeldbreite

## 6.2 Montage-Hinweise

Besondere Hinweise zur Montage von steuernden Sicherheits-Lichtvorhängen

- Berechnen Sie den Sicherheitsabstand nach der Formel in Kapitel 6.1.1.
- Beachten Sie die besonderen Sicherheitshinweise zu „Steuernden Sicherheits-Lichtvorhängen“ in Kap. 2.5.
- Halten Sie den nach Kap. 6.1 errechneten Sicherheitsabstand zwischen Schutzfeld und Gefahrstelle(n) ein.
- Achten Sie darauf, dass Untergreifen, Übergreifen, Umgreifen und Hintertreten des Sicherheits-Lichtvorhangs ausgeschlossen sind.
- Falls kein mechanischer Schutz gegen Übergreifen vorgesehen ist: Stellen Sie sicher, dass die Position des obersten Lichtstrahls und damit die Schutzfeldhöhe mit den Anforderungen nach EN 294 übereinstimmt.
- Achten Sie darauf, dass Sender und Empfänger nicht auf dem Maschinentisch aufgesetzt werden, da bei blankem Maschinentisch Umspiegelungsgefahr für die unteren Strahlen besteht! Sender und Empfänger müssen vor dem Maschinentisch montiert werden.
- Beachten Sie den maximalen Abstand zwischen Schutzfeld und Maschinentisch, der nicht größer sein darf als 75 mm. Falls die Berechnung des Sicherheitsabstands zu einem größeren Abstand führt, müssen zusätzliche Maßnahmen gegen Hintertreten ergriffen werden, z.B. mechanische Barriere oder der Einsatz einer Host/Guest-Kombination.
- Wird Taktbetrieb ohne Maschineninnenraum-Überwachung benutzt, müssen weitere Bedingungen eingehalten werden: Maschinentisch-Höhe  $\geq 750$  mm; Maschinentisch-Tiefe  $\leq 1000$  mm; Hubhöhe des Werkzeugs  $\leq 600$  mm, so dass keine Person gänzlich durch das Schutzfeld hindurch treten kann.

## 6.3 Mechanische Befestigung

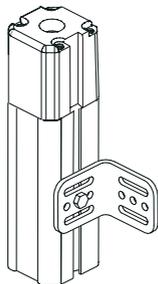
ⓘ Bei Einstellungen von Funktionen mit Schaltern ist es günstig, diese vor der Montage durchzuführen, da Sender und/oder Empfänger möglichst in einem sauberen Raum zu öffnen sind. Deshalb wird empfohlen, die notwendigen Einstellungen vor der Montage vorzunehmen (Kap. 4 und 8).

Was ist bei der mechanischen Befestigung allgemein zu beachten?

- Verwenden Sie bei Maschinen, bei denen die optischen Komponenten Schockbelastungen ausgesetzt sind, die Option: Schwenkbare Halterungen mit Schwingungsdämpfung.
- Achten Sie darauf, dass Sender und Empfänger auf ebenem Untergrund montiert werden.
- Sender und Empfänger müssen in gleicher Höhe angebracht werden. Ihre Anschlüsse müssen in die gleiche Richtung weisen.
- Verwenden Sie zur Befestigung Schrauben, die sich nur mit einem Werkzeug lösen lassen.
- Fixieren und sichern Sie Sender und Empfänger nach dem Ausrichten so, dass sie sich nicht drehen oder verschieben lassen. Im Nahbereich unter 0,8 m Schutzfeldbreite ist die Fixierung gegen Verdrehen aus Sicherheitsgründen besonders wichtig.

**6.3.1 Standardbefestigung**

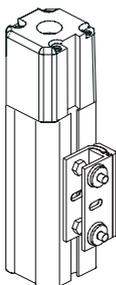
Vier Standard-Haltewinkel einschließlich der Nutensteine und Schrauben sind im Lieferumfang enthalten. Überschreitet die Schock- bzw. Schwingbelastung die in den technischen Daten angegebenen Werte, sind Schwenkhalterungen mit Schwingungsdämpfern einzusetzen.



**Bild 6.3-1:** Standard-Haltewinkel

**6.3.2 Option: Befestigung mit Schwenkhalterungen**

Vier Schwenkhalterungen mit Schwingungsdämpfung können optional bestellt werden. Sie sind nicht im Lieferumfang enthalten. Der Schwenkbereich beträgt  $\pm 8^\circ$ .



**Bild 6.3-2:** Schwenkbare Halterung mit Schwingungsdämpfung

## 7 Elektrischer Anschluss



- Der elektrische Anschluss ist nur von fachkundigem Personal durchzuführen. Kenntnis aller Sicherheitshinweise dieser Betriebsanleitung ist Teil der Fachkunde.
- Die externe Versorgungsspannung von 24 V DC  $\pm$  20 % muss sichere Trennung von der Netzspannung gewährleisten und, für Geräte mit Transistor-Ausgängen, eine Netzausfallzeit von mindestens 20 ms überbrücken können. Leuze electronic bietet geeignete Netzteile an (siehe Zubehörliste im Anhang). Es muss mindestens 2 A Stromreserve liefern. Sender und Empfänger sind gegen Überstrom abzusichern.
- Es sind grundsätzlich beide sicherheitsrelevanten Ausgänge OSSD1 und OSSD2 in den Arbeitskreis der Maschine einzuschleifen. Relais-Kontakte müssen, um ein Verschweißen zu verhindern, extern abgesichert werden (Technische Daten, Kap. 12.1.6).
- Signalausgänge dürfen nicht zum Schalten von Sicherheits-Folgeschaltungen verwendet werden.
- Die Start-/Restart-Taste für das Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperrung muss so angebracht werden, dass sie von der Gefahrzone aus nicht erreichbar ist und von ihrem Anbauort die gesamte Gefahrzone überschaubar ist.
- Während der Elektroinstallation ist es unbedingt erforderlich, dass die abzusichernde Maschine oder Anlage spannungslos geschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert ist, um unbeabsichtigtes Anlaufen der gefahrbringenden Bewegung zu verhindern.
- Für Geräte mit sicherheitsbezogenen Relais-Ausgängen ist zusätzlich darauf zu achten, dass die Spannungszuführung zu den Relais-Kontakten ebenfalls unterbrochen und gegen Wiedereinschalten gesichert ist. Bei Nichtbeachtung können beim Öffnen der Geräte von den dort anliegenden Spannungen **Gefährdungen durch elektrischen Schlag** entstehen!

Alle COMPACT*plus*-Empfänger besitzen ein Lokal-Interface und ein Maschinen-Interface. An das Lokal-Interface können optional lokale Bedienelemente und/oder Sensoren über eine M12-Verbindung angeschlossen werden. Die dafür notwendigen Kabel sind in der Aufstellung über Zubehör in Kap. 13.2 gelistet und nicht im Lieferumfang der optischen Schutzeinrichtung enthalten.

Das Interface zur Maschine steht in den folgenden Ausführungsarten zur Verfügung:

Ausführungsart	Sender-Interface	Maschinen-Interface Empfänger	
	Anschlussstechnik	Sicherheits-Ausgänge	Anschlussstechnik
/T1	MG-Verschraubung M20x1,5 (Standard)	Transistor	MG-Verschraubung M20x1,5
/T2	Hirschmann-Stecker 11-polig+FE	Transistor	Hirschmann-Stecker 11-polig+ FE
/T3	MIN-Series Stecker 3-polig	Transistor	MIN-Series Stecker 7-polig
/T4	M12-Stecker 5-polig	Transistor	M12-Stecker 8-polig
/R1	mit Sender /T1	Relais	MG-Verschraubung M25x1,5
/R2	mit Sender /T2	Relais	Hirschmann-Stecker 11-polig + FE
/R3	mit Sender /T3	Relais	MIN-Series Stecker 12-polig
/A1	M12 Stecker 3-polig /AP	AS-Interface Safety at Work	M12 Stecker 5-polig
/P1	mit Sender /AP oder /T4	PROFIBUS DP PROFIsafe	3 Kabelschwänze mit M12-Stecker und Buchse 5-polig

**Tabelle 7.0-1:** Auswahltabelle Maschinen-Interface



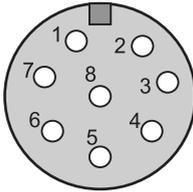
**Hinweis!**

Informationen zum Anschluss weiterer Interface-Versionen finden Sie ggf. auf einem beiliegenden Datenblatt bzw. in einer zusätzlichen Anschluss- und Betriebsanleitung.

## 7.1 Empfänger, Lokal-Interface

Eines der Kennzeichen aller COMPACT*plus*-Empfänger ist die 8-polige M12 Lokal-Buchse in der Anschlusskappe. Sie ermöglicht kurze Leitungen zu Komponenten in unmittelbarer Nähe der optischen Schutzeinrichtung. Dazu gehören in der Version COMPACT*plus*-i die Start-/Restart-Taste, das Maschinen-Steuersignal für die Taktlöschung (Clear), das optionale Takt-Freigabesignal (CSC) und der externe Betriebsarten-Wahlschalter.

### 7.1.1 Lokal-Buchse

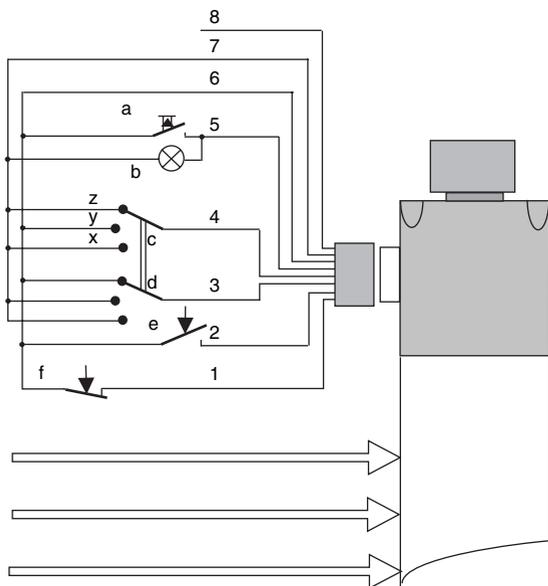


**Bild 7.1-1:** Empfänger-Lokal-Buchse M12, 8-polig

Pin	Kabel-Farbe*)	Belegung		Ein-/Ausgänge (WE), rangierbar über SafetyLab
1	weiß	⇐	L1 Lokal-Eingang	CLEAR Maschinen-Steuersignal zur Taktlöschung Unterbrechung ≥ 60 ms erforderlich
2	braun	↔	L2 Lokal-Ein-/Ausgang	Optionales Takt-Freigabesignal, CSC (Cycle Start Control), wenn Schalter S6 = R oder über SafetyLab parametrisiert. Zur Freigabe der Maschinenbewegung muss der Stromkreis geschlossen sein.
3	grün	⇐	L3 Lokal-Eingang	Externer Betriebsarten-Wahlschalter Ebene I, wenn S4/S5 = R/R oder über SafetyLab parametrisiert.
4	gelb	⇐	L4 Lokal-Eingang	Externer Betriebsarten-Wahlschalter Ebene II, wenn S4/S5 = R/R oder über SafetyLab parametrisiert.
5	grau	↔	L5 Lokal-Ein-/Ausgang	RES_L: Start-/Restart-Taste lokal Ausgang: Anzahl der zu erwartenden Eingriffe, kurz blinkend wie LED3 (gelb).
6	rosa	⇒	Lokal-Ausgang	+24 V DC
7	blau	⇒	Lokal-Ausgang	0 V
8	rot	⇒	Lokal-Ausgang	FE, Funktionserde

\*) Kabel gehören nicht zum Lieferumfang, Zubehör siehe Tabelle 13.2-1

**Tabelle 7.1-1:** Lokal-Buchse, Anschlussbelegung 8-poliger Leitungsstecker



- 1 bis 8 =Pin-Nummer der Lokal-Buchse
- a = Start-/Restart-Taste
- b = Leuchte z.B. für Start-/Restart-Taste
- c = Betriebsarten-Wahlschalter (Schlüsselschalter), Ebene I
- d = Betriebsarten-Wahlschalter (Schlüsselschalter), Ebene II
- e = Optionales Takt-Freigabesignal (Cycle Start Control)
- f = Maschinensignal Taktlöschung (Clear)
- x = P0, Stellung Schutzbetrieb
- y = P1, Stellung Schutz- und Eintakt-Betrieb
- z = P2, Stellung Schutz- und Zweitakt-Betrieb

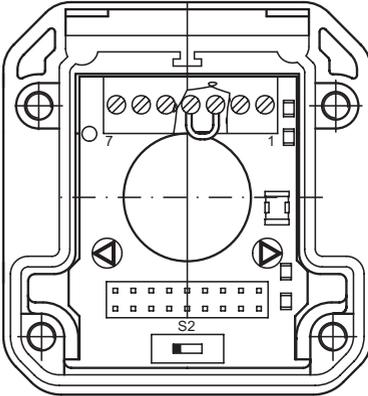
**Bild 7.1-2:** Anschlussbeispiel, Lokal-Buchse

**7.2 Standard: Maschinen-Interface /T1, MG-Verschraubung M20x1,5**

**7.2.1 Sender-Interface /T1**

Innerhalb der Anschlusskappe befindet sich das Klemmenfeld für das Sender-Anschlusskabel.

> Ziehen Sie nach dem Lösen der 4 Befestigungsschrauben die Anschlusskappe in gerader Richtung ab. Verwenden Sie isolierte Adernendhülsen.



**Bild 7.2-1:** Sender-Anschlusskappe /T1 abgezogen, Innenansicht/Klemmenfeld

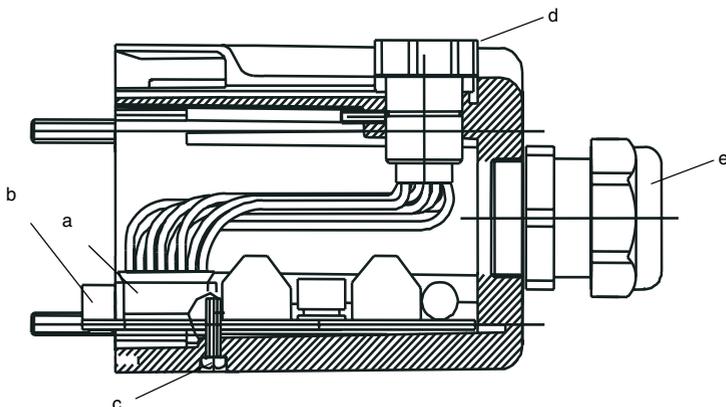
Klemme	Belegung		Ein-/Ausgänge	
1	←	Versorgung	+24 V DC	
2	←	Versorgung	0 V	
3	⇒	Test out	Brücke nach 4	Brücke werkseitig gesetzt
4	←	Test in	Brücke nach 3	
5		Reserviert		
6		Reserviert		
7	←	Funktionserde, Schirm	FE	

**Tabelle 7.2-1:** Sender-Interface /T1 – Anschlussbelegung Klemmenfeld

**7.2.2 Empfänger Maschinen-Interface /T1**

Innerhalb der Anschlusskappe befindet sich die Anschlussleiterplatte mit dem Klemmenfeld für das Maschinen-Interface Anschlusskabel, das durch die M20x1,5-Kabelverschraubung geführt wird.

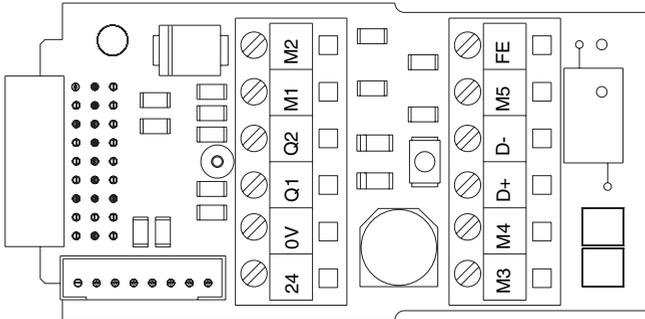
- Ziehen Sie nach dem Lösen der 4 Befestigungsschrauben die Anschlusskappe in gerader Richtung ab.
- Lösen Sie die Arretierschraube auf der Rückseite der Anschlusskappe und ziehen Sie die Anschlussleiterplatte ein Stück weit heraus.



- a = Steckverbindung für die Leitungen zur Lokal-Buchse
- b = Anschlussleiterplatte
- c = Arretierschraube
- d = Lokal-Buchse
- e = Kabelverschraubung M20x1,5

**Bild 7.2-2:** Empfänger-Kappe /T1, abgezogen

- Lösen Sie ggf. die Steckverbindung für das Kabel zur Lokal-Buchse.
- Ziehen Sie die Leiterkarte gänzlich heraus, die Anschlussklemmen liegen nunmehr frei.
- Verwenden Sie isolierte Adernendhülsen.

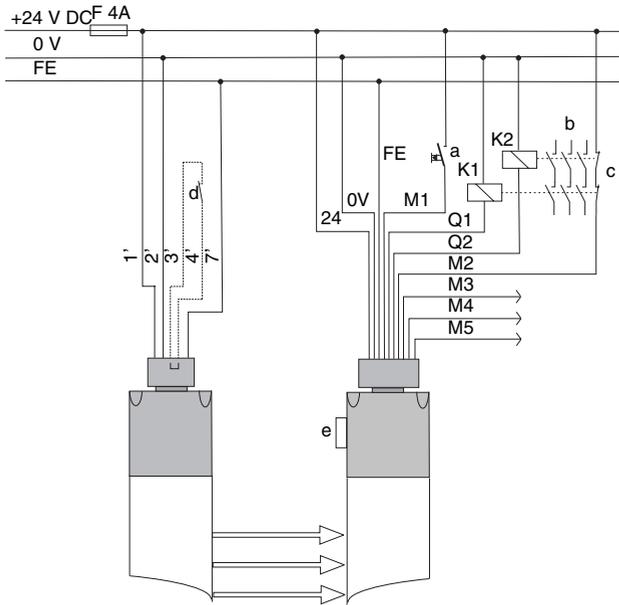


**Bild 7.2-3:** Empfänger Maschinen-Interface /T1, Klemmenfeld

Klemme	Belegung		Ein-/Ausgänge M1 .. M5 (WE), rangierbar über SafetyLab
24	←	Versorgungsspannung	+24 V DC
0V	←	Versorgungsspannung	0 V
Q1	⇒	Ausgang	OSSD1, Transistor-Ausgang
Q2	⇒	Ausgang	OSSD2, Transistor-Ausgang
M1	←	M1 Eingang	RES_M, Start-/Restart-Taste Maschinen-Interface*)
M2	←	M2 Eingang	EDM, Schützkontrolle gegen +24 V DC
M3	↔	M3 Ein-/Ausgang	Aktives Schutzfeld frei, Anzahl erwarteter Eingriffe (kurz blinkend wie gelbe LED3)
M4	↔	M4 Ein-/Ausgang	Störungs-/Verschmutzungs-Sammelmeldung
D+		Reserviert	
D-		Reserviert	
M5	↔	M5 Ein-/Ausgang	frei
FE	←	Funktionserde, Schirm	FE

\*) alternativ zu L5 des Lokal-Interface: Start-/Restart-Taste am Maschinen-Interface (M1), in WE gleiche Wirkung wie über L5

**Tabelle 7.2-2:** Empfänger Maschinen-Interface /T1, Anschlussbelegung Klemmenfeld



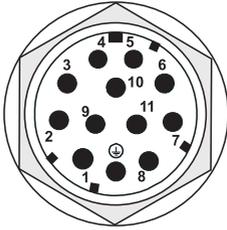
- a = Start-/Restart-Taste, alternativ zu L5
- b = Freigabekreise
- c = EDM, Rückführkontakte Schützkontrolle
- d = Option: Externer Test, wenn werkseitige Brücke entfernt
- e = Lokal-Buchse
- 1' bis 4', 7' = Klemmenfeld-Nummern Sender

**i** Bei extremen elektromagnetischen Einstrahlungen werden geschirmte Anschlusskabel empfohlen. Der Schirm ist dann jeweils großflächig mit FE zu verbinden. Die sicherheitsbezogenen Transistorausgänge übernehmen die Funkenlöschung. Bei Geräten mit Transistorausgängen ist es deshalb nicht erforderlich, die von Schütz-/Ventilherstellern etc. empfohlenen Funklöschglieder (RC-Glieder, Varistoren oder Freilaufdioden) zu verwenden. Diese verlängern die Abfallzeiten induktiver Schaltelemente.

**Bild 7.2-4:** Anschlussbeispiel, Maschinen-Interface/T1, MG-Verschraubung M20x1,5

### 7.3 Option: Maschinen-Interface /T2, Hirschmann Stecker M26 11-polig+FE

Die Geräteausführung COMPACT*plus*/T2 sieht für den Anschluss des Sender-Interface und des Empfänger Maschinen-Interface je einen 12-poligen Hirschmann Stecker vor. Der mögliche Anschluss lokaler Bedienelemente oder zusätzlicher Sensorik am Lokal-Interface bleibt dabei unverändert wie beschrieben in Kap. 7.1. Als Zubehör können die entsprechenden Leitungsdosen inkl. der Crimp-Kontakte in gerader oder gewinkelter Ausführung bzw. komplette Anschlusskabel in verschiedenen Längen geliefert werden.



**Bild 7.3-1:** Sender- und Empfänger Maschinen-Interface /T2, (Blick auf die Stifte)

#### 7.3.1 Sender-Interface /T2

Pin	Adernfarbe CB-8N-xxxxx- 12GF	Belegung		Ein-/Ausgänge	
1	braun	⇐	Versorgung	+24 V DC	
2	rosa	⇐	Versorgung	0 V	
3	blau	⇒	test out	ext. Brücke nach 4	werkseitig <b>keine</b> interne Brücke gesetzt
4	grau	⇐	test in		
5	schwarz		Reserviert		
6	orange		Reserviert		
7	rot		Reserviert		
8	violett		Reserviert		
9	weiß		Reserviert		
10	beige		Reserviert		
11	klar		Reserviert		
⊕	grün/gelb	⇐	Funktionserde, Schirm	FE	

**Tabelle 7.3-1:** Sender-Interface /T2, Anschlussbelegung Hirschmann Leitungsdose

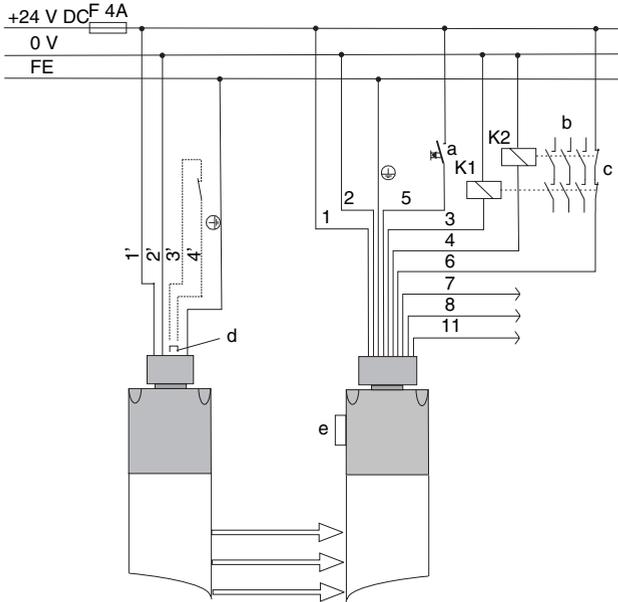
**7.3.2 Empfänger Maschinen-Interface /T2**

Der Empfänger besitzt sicherheitsbezogene Transistor-Ausgänge.

Pin	Adernfarbe CB-8N- xxxxx-12GF	Belegung		Ein-/Ausgänge M1 ... M5 (WE), rangierbar über SafetyLab
1	braun	←	Versorgungsspannung	+24 V DC
2	rosa	←	Versorgungsspannung	0 V
3	blau	⇒	OSSD1 Ausgang	Transistor-Ausgang
4	grau	⇒	OSSD2 Ausgang	Transistor-Ausgang
5	schwarz	←	M1 Eingang	RES-M, Start-/Restart-Taste Maschinen-Interface*)
6	orange	←	M2 Eingang	EDM, Schützkontrolle gegen +24 V DC
7	rot	↔	M3 Ein-/Ausgang	Aktives Schutzfeld frei, Anzahl erwarteter Eingriffe (kurz blin- kend wie gelbe LED3)
8	violett	↔	M4 Ein-/Ausgang	Störungs-/Verschmutzungs- Sammelmeldung
9	weiß		Reserviert	
10	beige		Reserviert	
11	klar	↔	M5 Ein-/Ausgang	frei
⊕	grün/gelb	←	Funktionserde, Schirm	FE

\*) alternativ zu L5 des Lokal-Interface: Start-/Restart-Taste am Maschinen-Interface (M1), in WE gleiche Wirkung wie über L5

**Tabelle 7.3-2:** Empfänger Maschinen-Interface /T2, Anschlussbelegung Hirschmann Leitungsdose



- a = Start-/Restart Taste, alternativ zu L5
- b = Freigabekreise
- c = EDM, Rückführkontakte Schützkontrolle
- d = Externe Brücke oder Öffnerkontakt für Test
- e = Lokal-Buchse (siehe Kap. 7.1)
- 1' bis 4', ⊕ = Pin-Nummern, Hirschmann Stecker, Sender
- 1 bis 8, 11 ⊕ = Pin-Nummern, Hirschmann Stecker, Empfänger

ⓘ Bei extremen elektromagnetischen Einströmungen werden geschirmte Anschlusskabel empfohlen. Der Schirm ist dann jeweils großflächig mit FE zu verbinden. Die sicherheitsbezogenen Transistor-Ausgänge übernehmen die Funknlöschung. Bei Geräten mit Transistorausgängen ist es deshalb nicht erforderlich, die von Schütz-/Ventilherstellern etc. empfohlenen Funklöschglieder (RC-Glieder, Varistoren oder Freilaufdioden) zu verwenden. Diese verlängern die Abfallzeiten induktiver Schaltelemente.

**Bild 7.3-2:** Anschlussbeispiel, Maschinen-Interface /T2, Hirschmann Stecker

## 7.4 Option: Maschinen-Interface /T3, MIN-Series Stecker

Die Geräteausführung COMPACT*plus*/T3 sieht für den Anschluss des Senders einen 3-poligen und für das Empfänger Maschinen-Interface einen 7-poligen MIN-Series Stecker vor. Der mögliche Anschluss lokaler Bedienelemente oder zusätzlicher Sensorik am Lokal-Interface bleibt dabei unverändert, wie beschrieben in Kap. 7.1. Anschlusskabel sind nicht Bestandteil des Lieferumfangs.

### 7.4.1 Sender-Interface /T3



**Bild 7.4-1:** Sender-Interface /T3, MIN-Series (Blick auf die Stifte)

Pin	Aderfarbe	Belegung		Eingänge
1	grün	←	Funktionserde, Schirm	FE
2	schwarz	←	Versorgungsspannung	0 V
3	weiß	←	Versorgungsspannung	+24 V DC

**Tabelle 7.4-1:** Sender-Interface /T3, Anschlussbelegung 3-polige MIN-Series Leitungsdose

**7.4.2 Empfänger Maschinen-Interface /T3**

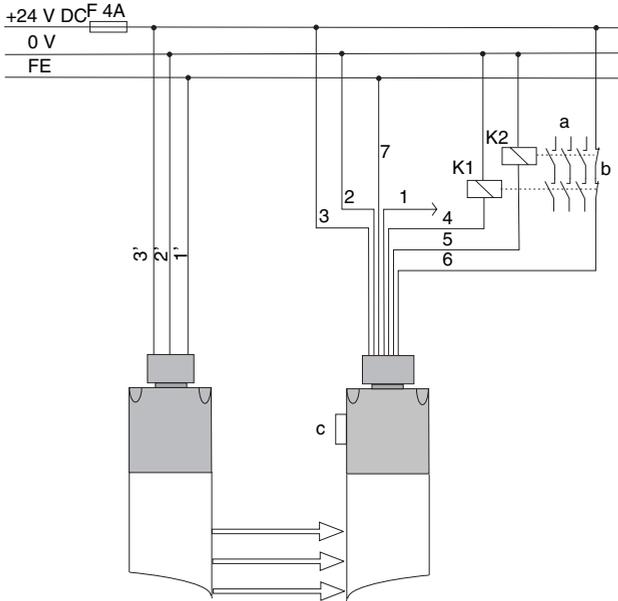
Der Empfänger besitzt sicherheitsbezogene Transistor-Ausgänge.



**Bild 7.4-2:** Maschinen-Interface /T3, MIN-Series (Blick auf die Stifte)

Pin	Adernfarbe	Belegung		Ein-/Ausgänge M2, M3 (WE), rangierbar über SafetyLab
1	weiß/schwarz	↔	M3 Ein-/Ausgang	Aktives Schutzfeld frei
2	schwarz	←	Versorgung	0 V
3	weiß	←	Versorgung	+24 V DC
4	rot	⇒	OSSD1 Ausgang	Transistor-Ausgang
5	orange	⇒	OSSD2 Ausgang	Transistor-Ausgang
6	blau	←	M2 Eingang	EDM, Schützkontrolle gegen +24 V DC
7	grün	←	Funktionserde, Schirm	FE

**Tabelle 7.4-2:** Empfänger Maschinen-Interface /T3, Anschlussbelegung 7-polige MIN-Series Leitungsdose



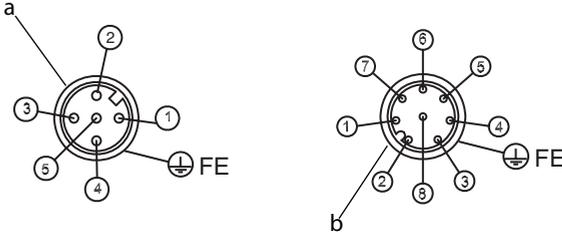
- a = Freigabekreis
- b = EDM, Rückführkontakte Schützkontrolle
- c = Lokal-Buchse
- 1' bis 3' = Pin-Nummern, MIN-Series Stecker, 3-polig, Sender
- 1 bis 7 = Pin-Nummern, MIN-Series Stecker, 7-polig, Empfänger

**i** Bei extremen elektromagnetischen Einstrahlungen werden geschirmte Anschlusskabel empfohlen. Der Schirm ist dann jeweils großflächig mit FE zu verbinden. Die sicherheitsbezogenen Transistor-Ausgänge übernehmen die Funkenlöschung. Bei Geräten mit Transistorausgängen ist es deshalb nicht erforderlich, die von Schütz-/Ventilherstellern etc. empfohlenen Funklöschglieder (RC-Glieder, Varistoren oder Freilaufdioden) zu verwenden. Diese verlängern die Abfallzeiten induktiver Schaltelemente.

**Bild 7.4-3:** Anschlussbeispiel, Maschinen-Interface /T3, MIN-Series

**7.5 Option: Maschinen-Interface /T4, M12-Stecker**

Die Geräteausführung COMPACT*plus*/T4 sieht für den Anschluss des Sender-Interface einen 5-poligen M12 Stecker und des Empfänger Maschinen-Interface einen 8-poligen M12 Stecker vor. Anschlusskabel in verschiedenen Leitungslängen stehen zur Verfügung.



a = Codierung Sender  
 b = Codierung Empfänger

**Bild 7.5-1:** Sender- und Empfänger Maschinen-Interface /T4 (Blick auf die Stifte)

**7.5.1 Sender-Interface /T4**

Pin	Adernfarbe CB-M12- xxxxS-5GF	Belegung		Ein-/Ausgänge
1	braun	←	Versorgungsspannung	24 V DC
2	weiß	⇒	test out	ext. Brücke nach 4
3	blau	←	Versorgungsspannung	0 V
4	schwarz	←	test in	ext. Brücke nach 2
5	Schirm		Funktionserde, Schirm	FE

**Tabelle 7.5-1:** Sender-Interface /T4, Anschlussbelegung M12-Stecker

### 7.5.2 Empfänger Maschinen-Interface /T4

Der Empfänger besitzt sicherheitsbezogene Transistorausgänge.

Pin	Adernfarbe CB-M12- xxxxxS-8GF	Belegung		Ein-/Ausgänge M2, M4, M5 (WE), rangierbar über Safetylab
1	weiß	⇐ ⇒	M4 Ein-/Ausgang	Störungs-/Verschmutzungs-Sammel- meldung
2	braun	⇐	Versorgungsspannung	24 V DC
3	grün	⇐	M2 Eingang	EDM, Schützkontrolle gegen 24 V DC
4	gelb		M5 Ein-/Ausgang	frei
5	grau	⇒	OSSD1 Ausgang	Transistor-Ausgang
6	rosa	⇒	OSSD2 Ausgang	Transistor-Ausgang
7	blau	⇐	Versorgungsspannung	0 V
8	Schirm	⇐	Funktionserde, Schirm	FE

**Tabelle 7.5-2:** Empfänger Maschinen-Interface /T4, Anschlussbelegung M12-Stecker

### 7.6 Option: Maschinen-Interface /R1, MG-Verschraubung M25x1,5

Diese Version des Maschinen-Interface ist gekennzeichnet durch Relais-Ausgänge und Kabelverschraubungen an den Anschlusskappen in Sender und Empfänger. Der Anschluss lokaler Bedienelemente oder zusätzlicher Sensorik am Lokal-Interface, wie er in Kap. 7.1 beschrieben ist, bleibt dabei unverändert.



**Achtung!**

*Bei Relais-Ausgängen gilt: Das oder die Kabel zur Maschinensteuerung sind generell durch geschützte Verlegung in einem Kabelkanal oder durch Armierung so zu verlegen, dass Querschlüsse der Kabeladern sicher ausgeschlossen werden können.*

#### 7.6.1 Sender-Interface /T1

Ein separater Sender für Geräte mit Relais-Ausgängen steht nicht zur Verfügung. Benutzt wird der korrespondierende Sender /T1 ebenfalls mit Kabelverschraubung (siehe Kap. 7.2.1).

#### 7.6.2 Empfänger Maschinen-Interface /R1

Die Geräteausführung COMPACTplus/R1 hat 2 Relais-Ausgänge (2 potentialfreie Schließer) und sieht für den Anschluss an das Maschinen-Interface eine Kabelverschraubungen vor. Die Dichtung in der Kabelverschraubung hat ab Werk eine Durchführungs-Öffnung. Werden lastseitig Schutzkleinspannungen bis zu 42V geschaltet, so kann ein Kabel mit bis zu 12 Adern hier eingezogen werden.



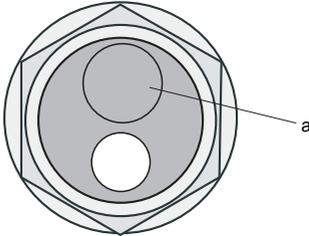
**Achtung!**

*Der Strompfad über die Relais-Kontakte der AOPD ist zwingend abzusichern, um ein Verschweißen der Kontakte bei Überstrom zu verhindern. Die Sicherungswerte hängen ab von der Last. Sie werden in Tabelle 12.1-6 beschrieben.*



**Achtung!**

Für höhere Spannungen bis zu 250 V AC ist der Lastkreis von der Spannungsversorgung und den Meldesignalen zu separieren. In diesem Fall sind **zwei** Kabel durch die Kabelverschraubung zu führen; die zweite Durchführungs-Öffnung ist bereits vorbereitet und muss nur noch durchstoßen werden.

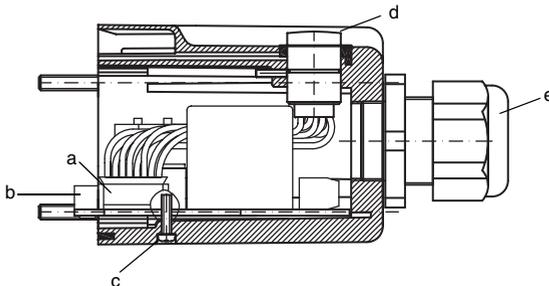


a = Öffnung nur durchstoßen, wenn separates Anschlusskabel für den Lastkreis angeschlossen wird.

**Bild 7.6-1:** Kabelverschraubung M25x1.5, Einsatz vorbereitet für den Anschluss von 2 Kabeln

Zum Anschluss:

- > Ziehen Sie nach dem Lösen der 4 Befestigungsschrauben die Anschlusskappe in gerader Richtung ab.
- > Lösen Sie die Arretierschraube auf der Rückseite der Anschlusskappe und ziehen Sie die Anschlussleiterplatte ein Stück weit heraus
- > Lösen Sie ggf. die Steckverbindung für das Kabel zur 8-poligen M12 Lokal-Buchse.
- > Ziehen Sie die Leiterkarte gänzlich heraus, die Anschlussklemmen liegen nunmehr frei.
- > Verwenden Sie isolierte Adernendhülsen.

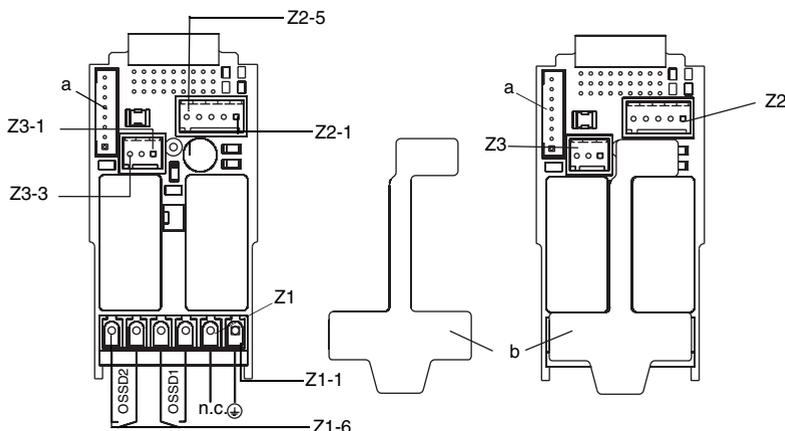


- a = Steckverbindung für die Leitungen zur Lokal-Buchse
- b = Anschluss Relais-Leiterkarte
- c = Arretierschraube
- d = Lokal-Buchse
- e = Kabelverschraubung M25x1,5

**Bild 7.6-2:** Empfänger-Kappe /R1, abgezogen

In der Anschlusskappe befindet sich die nachfolgend abgebildete Relais – Leiterkarte, an die die Last- (Z1-1 bis 6), Signal- (Z2-1 bis 5) und Versorgungsleitungen (Z3-1 bis 3) anzuschließen sind.

- Gegebenenfalls Stecker a, Leitung zur Lokal-Buchse ziehen.  
Isolierplatte b abnehmen, Lastleitungen an Z1 anschließen.  
Bei Schaltspannungen über 42V Durchführung mit zwei Öffnungen und separates Kabel für die Lastleitung benutzen. PE an Z1-1 anschließen.
- Isolierplättchen einsetzen, so dass eine Isolation zwischen Lastleitung und den übrigen Leitungen gegeben ist.
- Signal- und Versorgungsleitung an Z2 und Z3 anschliessen. Falls PE angeschlossen werden muss, entfällt der FE-Anschluss an Z3-1.
- Ggf. Stecker für Leitung zur Lokal-Buchse wieder anschliessen.



- a = Steckverbindung für Leitung zur Lokal-Buchse
- b = Isolierplättchen
- Z1= Lastkreis-Anschluss
- Z2= Signal-Anschluss
- Z3= Versorgungsspannungs-Anschluss

**Bild 7.6-3:** Empfänger Maschinen-Interface /R1, Klemmenfelder (Klemme 1 jeweils markiert)

Das oder die Kabel werden an die drei Klemmenblöcke wie folgt angeschlossen:

**Z1: Lastkreis-Anschluss**



**Achtung!**

Werden Spannungen  $U > 42V$  AC/DC geschaltet, ist für den Lastkreisanschluss ein **separates Kabel** durch die dafür vorgesehene zweite Öffnung der MG Verschraubung zu führen. Anstelle des FE Anschlusses am Z3-1 ist PE Anschluss an Z1-1 erforderlich.

Klemme	Belegung	
Z1-1	← PE Schutzerde, Schirm, anzuschließen bei Schaltspannungen $> 42V$ AC/DC (in diesem Fall entfällt der FE Funktionserde-Anschluss an Z3-1)	
Z1-2		frei
Z1-3	← OSSD1A, Relais 1 Klemme A	potentialfreier N/O Kontakt Technische Daten siehe Kap. 12.1.7
Z1-4	⇒ OSSD1B, Relais 1 Klemme B	
Z1-5	← OSSD2A, Relais 2 Klemme A	potentialfreier N/O Kontakt Technische Daten siehe Kap. 12.1.7
Z1-6	⇒ OSSD2B, Relais 2 Klemme B	

**Z2: Signal-Anschluss**

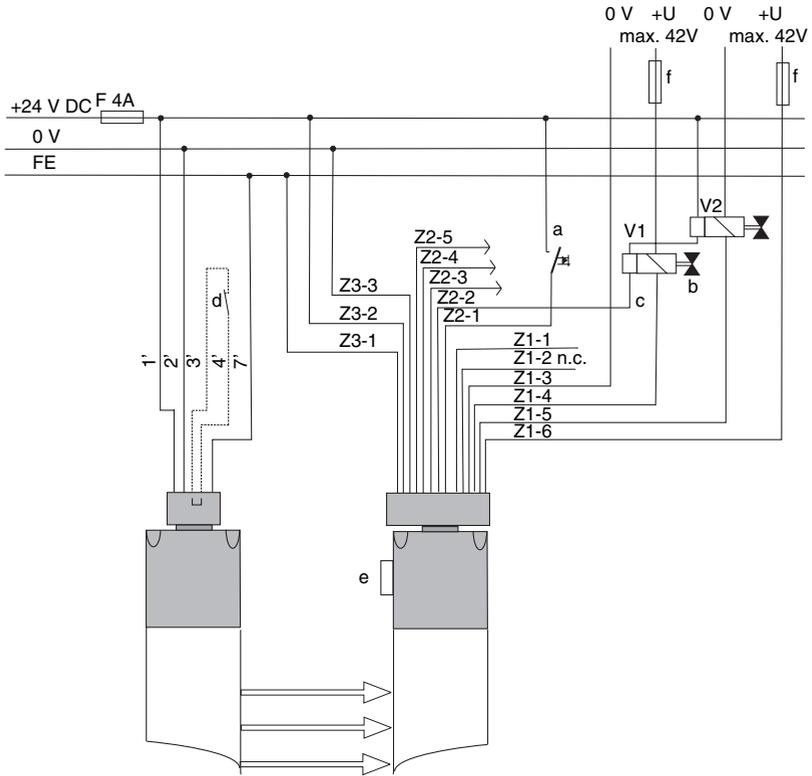
Pin	Belegung	Ein-/Ausgänge M1 bis M5 (WE), rangierbar über SafetyLab
Z2-1	← M1 Eingang	RES-M, Start-/Restart-Taste Maschinen-Interface*)
Z2-2	← M2 Eingang	EDM, Schützkontrolle gegen +24 V DC
Z2-3	↔ M3 Ein-/Ausgang	Aktives Schutzfeld frei/Bereit zum Entriegeln
Z2-4	↔ M4 Ein-/Ausgang	Störungs-/Verschmutzungs-Sammelmeldung
Z2-5	↔ M5 Ein-/Ausgang	frei

\*) alternativ zu L5 des Lokal-Interface: Start-/Restart-Taste Maschinen-Interface M1, in WE gleiche Wirkung wie über L5

**Z3: Versorgungs-Anschluss**

Pin	Belegung
Z3-1	← FE Funktionserde, Schirm, anzuschließen bei Schaltspannungen bis 42V AC/DC (in diesem Fall entfällt PE Schutzerde-Anschluss an Z1-1)
Z3-2	← Versorgung + 24 V DC
Z3-3	← Versorgung 0 V

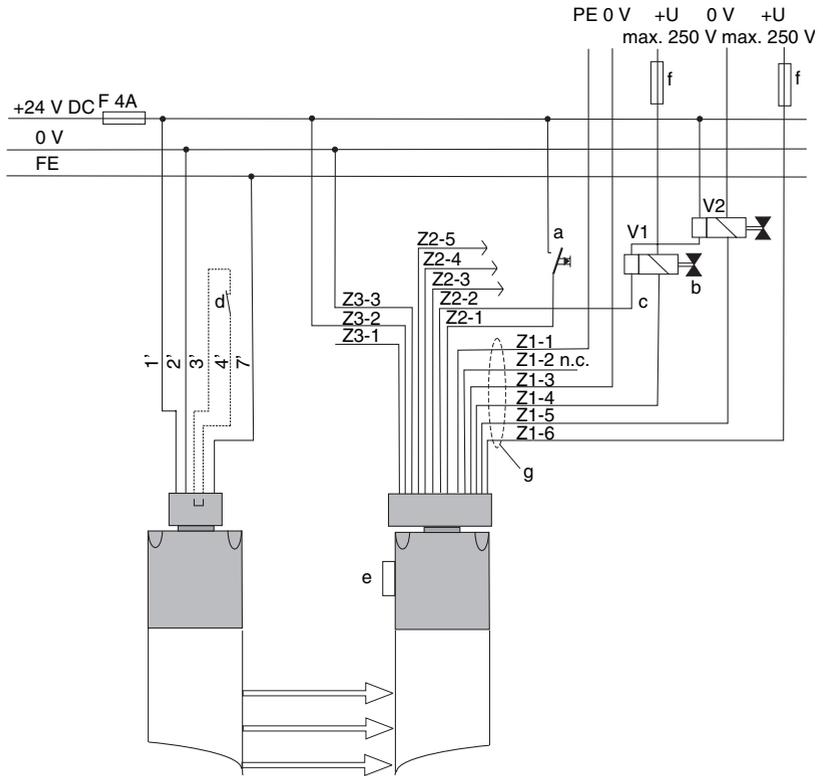
**Tabelle 7.6-1:** Empfänger Maschinen-Interface /R1, Anschlussbelegung Klemmenfelder Z1 bis Z3



- a = Start-/Restart-Taste, alternativ zu L5
- b = Freigabekeiße, Sicherheitsventile V1 und V2 sind so zu wählen, dass sie bei  $\frac{1}{2}$  U<sub>max</sub> sicher nicht anziehen und, sollten sie angezogen sein, sicher abfallen!  
Geeignete Funkenlöschglieder parallel zu den Spulen von V1 und V2 sind vorzusehen.
- c = EDM, Rückführkontakte Ventilkontrolle
- d = Option: Externer Test, wenn werkseitige Brücke entfernt
- e = Lokal-Buchse
- f = Sicherung zum Schutz der Schließkontakte, Werte siehe Technische Daten Kap. 12.1.7
- Z1-, Z2- und Z3- = Klemmen-Nummern der Blöcke
- Z1-, Z2 und Z3 1' bis 4', 7' = Klemmen-Nummern Sender

ⓘ Die Anschlusskabel sind in einem stabilen Rohr zu führen, so dass mechanische Beschädigungen verhindert werden.  
Bei extremen elektromagnetischen Einstrahlungen werden geschirmte Anschlusskabel empfohlen. Der Schirm ist dann jeweils großflächig mit FE zu verbinden.

**Bild 7.6-4:** Anschlussbeispiel, Maschinen-Interface /R1, MG25 x 1,5  
Schaltspannungen bis 42V AC/DC



- a = Start-/Restart-Taste, alternativ zu L5
- b = Freigabekreise, Sicherheitsventile V1 und V2 sind so zu wählen, dass sie bei ½ U<sub>max</sub> sicher nicht anziehen und, sollten sie angezogen sein, sicher abfallen!  
Geeignete Funkenlöschglieder parallel zu den Spulen von V1 und V2 sind vorzusehen.
- c = EDM, Rückführkontakte Ventilkontrolle
- d = Option: Externer Test, wenn werkseitige Brücke entfernt
- e = Lokal-Buchse
- f = Sicherung zum Schutz der Schließkontakte, Werte siehe Technischen Daten Kap. 12.1.6
- g = separates Kabel, erforderlich bei Schaltspannungen > 42V AC/DC
- Z1-, Z2- und Z3- = Klemmen-Nummern der Blöcke Z1, Z2 und Z3
- 1' bis 4', 7' = Klemmen-Nummern Sender

**(i)** Die Anschlusskabel sind in einem stabilen Rohr zu führen, so dass mechanische Beschädigungen verhindert werden.  
Bei extremen elektromagnetischen Einstrahlungen werden geschirmte Anschlusskabel empfohlen. Der Schirm ist dann jeweils großflächig mit FE zu verbinden.

**Bild 7.6-5:** Anschlussbeispiel, Maschinen-Interface /R1, MG25x1,5 Schaltspannung über 42V AC/DC

## 7.7 Option: Maschinen-Interface /R2, Hirschmann Stecker M26 11-polig+FE

Die Geräteausführung COMPACT*plus*/R2 hat 2 Relais-Ausgänge und sieht für den Anschluss an das Maschinen-Interface einen Hirschmann Stecker M26 11-polig+FE in der Anschlusskappe vor. Der Anschluss lokaler Bedienelemente oder zusätzlicher Sensorik am Lokal-Interface bleibt dabei unverändert wie beschrieben in Kap. 7.1. Als Zubehör kann die entsprechende Leitungsdose inkl. der Crimp-Kontakte in gerader oder gewinkelter Ausführung ebenso wie komplette Anschlusskabel in verschiedenen Längen geliefert werden.



### **Achtung!**

*Bei sicherheitsbezogenen Relais-Ausgängen gilt: Das Kabel zur Maschinensteuerung ist generell durch geschützte Verlegung in einem Kabelkanal oder durch Armierung so zu verlegen, dass Querschlüsse der Kabeladern sicher ausgeschlossen werden können.*

### 7.7.1 Sender-Interface /T2

Ein separater Sender für Geräte mit sicherheitsbezogenen Relais-Ausgängen steht nicht zur Verfügung. Benutzt wird der korrespondierende Sender /T2 ebenfalls mit Hirschmann Stecker M26 11-polig+FE (siehe 7.3.1).

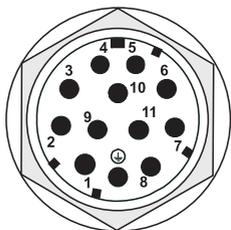
### 7.7.2 Empfänger Maschinen-Interface /R2

Der Empfänger besitzt sicherheitsbezogene Relais-Ausgänge.



### **Achtung!**

*Das Maschinen-Interface /R2 ist für das Schalten von  $U_{max.} = 42V$  geeignet. Für höhere Schaltspannungen ist nur die Ausführung /R1 mit MG-Verschraubung und separatem Anschlusskabel geeignet. Der Strompfad über die Relais-Kontakte der AOPD ist zwingend abzusichern, um ein Verschweißen der Kontakte zu verhindern. Der jeweilige Sicherheitswert hängt ab von der Last. Er ist in den Technischen Daten, Tab. 12.1-6 angegeben.*



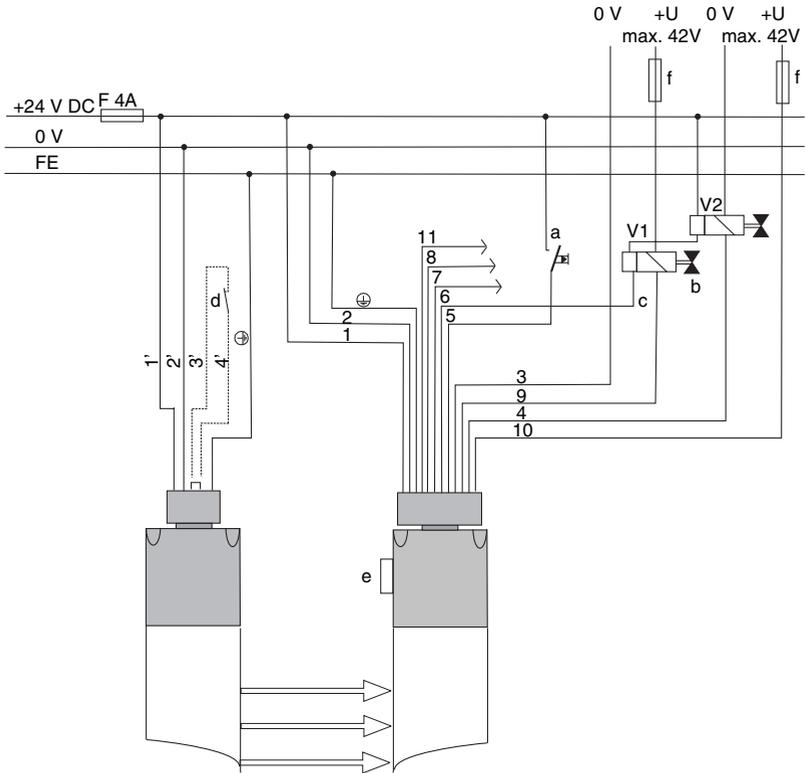
**Bild 7.7-1:** Empfänger Maschinen-Interface /R2, Hirschmann Stecker (Blick auf die Stifte)

Der Stecker ist wie folgt belegt:

Pin	Adernfarbe CB-8N-xxxx- 12GF	Belegung		Ein-/Ausgänge M1...M5 (WE), rangierbar über SafetyLab
1	braun	←	Versorgungsspannung	+24 V DC
2	rosa	←	Versorgungsspannung	0 V
3	blau	←	Relais 1, Klemme A max. Schaltspannung 42V potentialfr. Schließerkontakt	OSSD1A
4	grau	←	Relais 2, Klemme A max. Schaltspannung 42V potentialfr. Schließerkontakt	OSSD2A
5	schwarz	←	M1 Eingang	RES-M, Start-/Restart-Taste Maschinen-Interface*)
6	orange	←	M2 Eingang	EDM, Schützkontrolle gegen +24 V DC
7	rot	↔	M3 Ein-/Ausgang	Aktives Schutzfeld frei/Bereit zum Entriegeln
8	violett	↔	M4 Ein-/Ausgang	Störungs-/Verschmutzungs- Sammelmeldung
9	weiß	⇒	Relais 1, Klemme B	OSSD1B
10	beige	⇒	Relais 2, Klemme B	OSSD2B
11	klar	↔	M5 Ein-/Ausgang	frei
	grün/gelb	←	Funktionserde, Schirm	FE

\*) alternativ zu L5 des Lokal-Interface: Start-/Restart-Taste Maschinen-Interface M1, in WE gleiche Wirkung wie über L5

**Tabelle 7.7-1:** Empfänger Maschinen-Interface /R2, Anschlussbelegung Hirschmann Leitungsdose



- a = Start-/Restart-Taste, alternativ zu L5
- b = Freigabekreise, Sicherheitsventile V1 und V2 sind so zu wählen, dass sie bei  $\frac{1}{2}$  Umax sicher nicht anziehen und, sollten sie angezogen sein, sicher abfallen!  
Geeignete Funkenlöschglieder parallel zu den Spulen von V1 und V2 sind vorzusehen.
- c = EDM, Rückführkontakte Ventilkontrolle
- d = Externe Brücke oder Öffnerkontakt für Test
- e = Lokal-Buchse
- f = Sicherung zum Schutz der Schließerkontakte, Werte siehe Technischen Daten Kap. 12.1.6
- 1' bis 4', ⊕  
= Pin-Nummern, Hirschmann Stecker, Sender
- 1 bis 11, ⊕  
= Pin-Nummern, Hirschmann Stecker, Empfänger

**ⓘ** Die Anschlusskabel sind in einem stabilen Rohr zu führen, so dass mechanische Beschädigungen verhindert werden.  
Bei extremen elektromagnetischen Einstrahlungen werden geschirmte Anschlusskabel empfohlen. Der Schirm ist dann jeweils großflächig mit FE zu verbinden.

**Bild 7.7-2:** Anschlussbeispiel, Maschinen-Interface /R2, Hirschmann-Stecker

## 7.8 Option: Maschinen-Interface /R3, MIN-Series Stecker

Die Geräteausführung COMPACT*plus*/R3 hat 2 Relais-Ausgänge und sieht für den Anschluss an das Maschinen-Interface MIN-Series Stecker in den Anschlusskappen vor. Der mögliche Anschluss lokaler Bedienelemente oder zusätzlicher Sensorik am Lokal-Interface bleibt dabei unverändert wie beschrieben in Kap. 7.1.



### **Achtung!**

*Bei Relais-Ausgang gilt: Das Kabel zur Maschinensteuerung ist generell durch geschützte Verlegung in einem Kabelkanal oder durch Armierung so zu verlegen, dass Querschlüsse der Kabeladern sicher ausgeschlossen werden können.*

### 7.8.1 Sender-Interface /T3

Ein separater Sender für Geräte mit sicherheitsbezogenen Relais-Ausgängen steht nicht zur Verfügung. Benutzt wird der korrespondierende Sender /T3 mit 3-poligem MIN-Series Stecker (siehe 7.4.1)

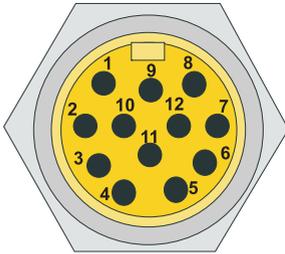
### 7.8.2 Empfänger Maschinen-Interface /R3

Der Empfänger besitzt sicherheitsbezogene Relais-Ausgänge.



### **Achtung!**

*Das Maschinen-Interface /R3 ist für das Schalten von  $U_{max.} = 42V$  geeignet. Für höhere Schaltspannungen ist nur die Ausführung /R1 mit MG-Verschraubung und separatem Anschlusskabel geeignet. Der Strompfad über die Relais-Kontakte der AOPD ist zwingend abzusichern, um ein Verschweißen der Kontakte zu verhindern. Der jeweilige Sicherheitswert hängt ab von der Last. Er ist in den Technischen Daten, Tab. 12.1-6 angegeben.*



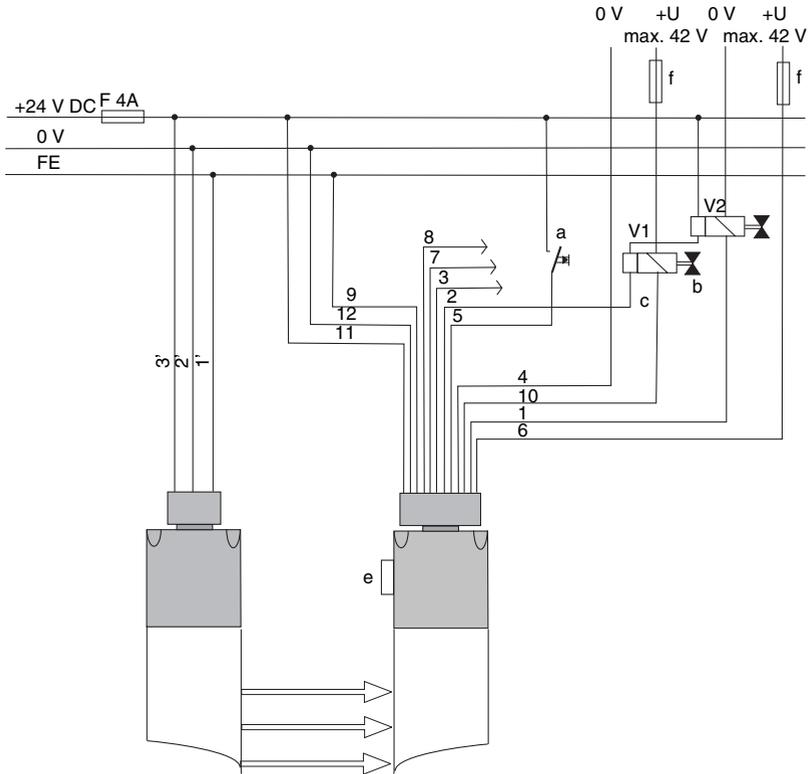
**Bild 7.8-1:** Empfänger Maschinen-Interface /R3, MIN-Series Stecker (Blick auf die Stifte)

Der Stecker ist wie folgt belegt:

Pin	Adernfarbe	Belegung		Ein-/Ausgänge M1...M5 (WE), rangierbar über SafetyLab
1	orange	←	Relais 2, Klemme A max. Schaltspannung 42V	OSSD2A
2	blau	←	M2 Eingang	EDM, Schützkontrolle gegen +24 V DC
3	weiß / schwarz	↔	M3 Ein-/Ausgang	Aktives Schutzfeld frei/Bereit zum Entriegeln
4	rot / schwarz	⇒	Relais 1, Klemme B max. Schaltspannung 42V	OSSD1B
5	grün / schwarz	←	M1 Eingang	RES-M, Start-/Restart-Taste Maschinen-Interface*)
6	orange / schwarz	⇒	Relais 2, Klemme B	OSSD2B
7	blau / schwarz	↔	M4 Ein-/Ausgang	Störungs-/Verschmutzungs-Sammelmeldung
8	schwarz / weiß	↔	M5 Ein-/Ausgang	frei
9	grün / gelb	←	Funktionserde, Schirm	FE
10	rot	←	Relais 1, Klemme A	OSSD1A
11	weiß	←	Versorgungsspannung	+24 V DC
12	schwarz	←	Versorgungsspannung	0 V

\*) alternativ zu L5 des Lokal-Interface: Start-/Restart-Taste Maschinen-Interface M1 in WE gleiche Wirkung wie über L5

**Tabelle 7.8-1:** Empfänger Maschinen-Interface /R3, Anschlussbelegung 12-polige MIN-Series Leitungsdose



- a = Start-/Restart-Taste
- b = Freigabekeise, Sicherheitsventile V1 und V2 sind so zu wählen, dass sie bei  $\frac{1}{2}$  U<sub>max</sub> sicher nicht anziehen und, sollten sie angezogen sein, sicher abfallen!
- c = EDM, Rückführkontakte Ventilkontrolle
- e = Lokal-Buchse
- f = Sicherung zum Schutz der Schließerkontakte, Werte siehe Technischen Daten Kap. 12.1.6
- 1' bis 3' = Pin-Nummern, 3-polig MIN-Series Stecker, Sender
- 1 bis 12 = Pin-Nummern, 12-polig MIN-Series Stecker, Empfänger

**(i)** Bei extremen elektromagnetischen Einstreuungen werden geschirmte Anschlusskabel empfohlen. Der Schirm ist dann jeweils großflächig mit FE zu verbinden.

**Bild 7.8-2:** Anschlussbeispiel, Maschinen-Interface /R3, MIN-Series Stecker

**7.9 Option: Maschinen-Interface /A1, AS-i Safety at Work**

Die Geräteausführung COMPACT*plus*/A1 sieht für den Anschluss von Sender und Empfänger/Transceiver Maschinen-Interface an das AS-i Bussystem einen 5-poligen M12 Stecker in den Anschlusskappe vor.

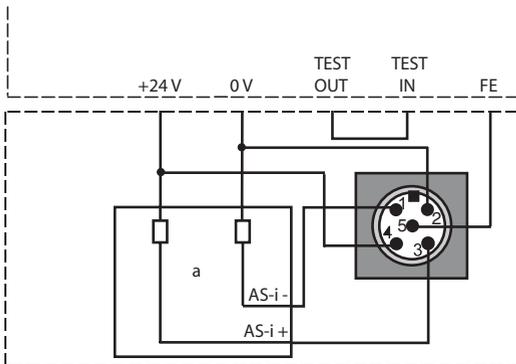
**7.9.1 Sender-Interface /AP**



**Bild 7.9-1:** Sender-Interface /AP, Gerätestecker M12 5-polig (Blick auf die Stifte)

Pin	Belegung
1	AS-i +
2	Hilfsversorgung 0 V
3	AS-i -
4	Hilfsversorgung +24VDC
5	FE

**Tabelle 7.9-1:** Sender-Interface /AP, Anschlussbelegung 5-polige Leitungsdose



a = Entkopplungselektronik

**Bild 7.9-2:** Sender-Interface /AP, schematischer Aufbau



**Hinweis!**

Der Sender kann entweder aus dem AS-i Kabel oder über die separate 24V-Leitung versorgt werden. Gleichzeitiger Anschluss aller Leitungen ist nicht zulässig. Bei Versorgung über AS-i muss das Gerät über Nutzenstein und Gehäuse geerdet werden.

Bei Versorgung über Pin 2 und 4 kann auch die Leitung FE über Pin 5 verwendet werden.

**7.9.2 Empfänger Maschinen-Interface /A1**

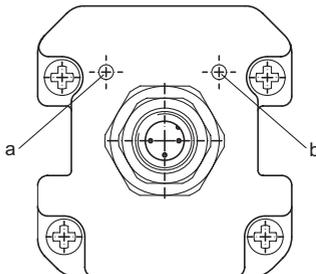
Zu beachten ist, dass die Versorgungsspannung für den Empfänger nicht aus der Standard AS-i Leitung entnommen werden kann. Für den Empfänger müssen 24 V DC über Pin 2 und 4 zugeführt werden. Als Zubehör steht ein geeigneter AS-i Adapter für Busanschluss und 24 V Spannungsversorgung AC-PDA1/A zur Verfügung, der die getrennt verlegte AS-i Daten- und Versorgungsleitung auf eine M12-Buchse zusammen führt, so dass der Empfänger über ein Standard M12-Verlängerungskabel mit 1:1-Verbindung angeschlossen werden kann.



**Bild 7.9-3:** Maschinen-Interface /A1, Gerätestecker M12 5-polig (Blick auf die Stifte)

Pin	Belegung
1	AS-i +
2	Hilfsversorgung 0 V
3	AS-i -
4	Hilfsversorgung +24 V DC
5	FE

**Tabelle 7.9-2:** Maschinen-Interface /A1, Anschlussbelegung 5-polige Leitungsdose



a = LED grün „PWR“  
 b = LED rot „Fault“

**Bild 7.9-4:** Empfänger-Anschlusskappe mit LEDs

LED grün „PWR“	LED rot „Fault“	Bedeutung	Maßnahme
an	aus	AS-i Kommunikation ohne Fehler	keine
blinkend	an	Empfänger hat AS-i Adresse 0	Gültige Adresse zuweisen
an	an	Keine Kommunikation mit AS-i Master, weil - Master nicht mit AS-i verbunden - Gerät falsche AS-i Adresse hat - im AS-i Master falsches Slave-Profil erwartet wird	- Verbindung des AS-i Masters mit AS-i sicherstellen - AS-i Adresse des Gerätes korrigieren - AS-i Profil im Master neu einstellen
an	blinkend	Gerätefehler, AS-i Anschluss defekt	Gerät tauschen
aus	*	keine AS-i Spannung auf gelber AS-i Leitung	Verbindung des AS-i Netzteils und des Gerätes zum AS-i Kabel sicherstellen

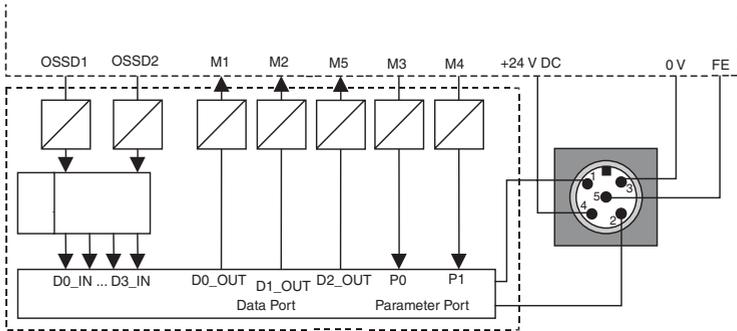
**Tabelle 7.9-3:** Maschinen-Interface /A1, Bedeutung der LEDs

Das Maschinen-Interface /A1 liefert die AS-i Safety at Work spezifische Code-Folge, die der AS-i Sicherheitsmonitor einlernt und permanent überwacht. Darüber hinaus hat der Busmaster die Möglichkeit, über den Parameter-Port die Meldesignale M3 und M4 als Diagnosedaten zu lesen und über die zyklischen Ausgangsdaten die Steuereingänge M1, M2 und M5 zu schreiben. Die Bedeutung dieser Signale kann über die Diagnose- und Parametrier-Software SafetyLab verändert werden. Ab Werk ist eingestellt

Belegung	Bit	Werkseinstellung der Signalzuordnung
⇐ M1 Eingang	D0	Eingang „Starttaste“ in allen Funktionspaketen; darf aber aus Sicherheitsgründen über AS-i nicht benutzt werden und wird deshalb in dieser Funktion vom Gerät ignoriert. Dieser Signaleingang kann durch SafetyLab anderweitig vergeben werden.
⇐ M2 Eingang	D1	Eingang „Schützrückführkreis“ in allen Funktionspaketen; diese Funktion wird üblicherweise im Sicherheits-Monitor realisiert. Dieser Signaleingang kann durch SafetyLab anderweitig vergeben werden.
⇐ M5 Eingang	D2	Keine Zuordnung, durch SafetyLab zu vergeben.
⇒ M3 Ausgang	P0	Aktives Schutzfeld frei / Bereit zum Entriegeln
⇒ M4 Ausgang	P1	Störung, Verschmutzung oder Fehler

**Tabelle 7.9-4:** Maschinen-Interface /A1, Werkseinstellung Meldesignal-Zuordnung

Intern hat das Maschinen-Interface /A1 folgenden schematischer Aufbau. Dargestellt sind der Daten- und der Parameter-Port des AS-i Chips.



**Bild 7.9-5:** Maschinen-Interface /A1, schematischer Aufbau

Die potentialgetrennten OSSD-Ausgänge steuern den Generator für die Code-Folge, der die zyklisch wechselnden 4 Ausgangs-Datenbits liefert, solange beide OSSD = 1 sind. Diese Eingangs-Datenbits werden vom Sicherheitsmonitor, in der Regel aber nicht vom Bus-Master ausgewertet. Die Ausgangs-Datenbits D0, D1 und D2 können zur einfachen Übertragung von Steuersignalen aus dem Bus-Master (z.B. einer Standard-SPS) verwendet werden. Da die vom Empfänger in der Werkeinstellung erwarteten Signale meist nicht sinnvoll über AS-i verwendet werden, müssen die an M1 (=D0), M2(=D1) und M5 (=D2) erwarteten Steuersignale mittels SafetyLab definiert werden. Das können beispielsweise sein:

- ein Mutingsignal an M5, wenn im Funktionspaket "Muting" die Basiskonfiguration "2-Sensor Parallel-Muting (L1, M5)" eingestellt ist
- ein zusätzliches Muting-Freigabe-Signal
- ein Steuersignal für den Muting-Timer
- ein Freigabesignal für Schutzfeld-Ausblendungen (Funktionspaket „Blanking“)
- das Clear-Signal einer Taktsteuerung (Funktionspaket „Taktsteuerung“)



**Achtung!**

*Keines dieser Signale darf allein sicherheitsrelevant verwendet werden.*

Der Parameter Port kann nur vom Bus-Master angesprochen werden. In P0 und P1 stehen die vom Empfänger an M3 und M4 gelieferten Diagnose-Informationen bereit. Alle Parameter-Bits werden invertiert, d.h. um M3 und M4 zu lesen, muss der Master zunächst 1 in P0 und P1 schreiben. COMPACTplus überschreibt diesen Wert wenn nötig. Steht nach dem zurück Lesen immer noch 1 in diesen Bits, so liegt an M3 bzw. M4 ein 0-Signal an. Steht in P0 bzw. P1 eine 0, so liegt an M3 bzw. M4 eine logische „1“ (=24VDC).



**Hinweis!**

*Ab Firmware / Hardware Stand V13 (siehe Typschild) musste das AS-i Profil auf "S-7.B.1" geändert werden. Beim Tausch eines Gerätes ab Stand V13 mit LEDs in der Kappe gegen ein älteres Gerät ohne LEDs in der Kappe wird dieses nicht mehr vom AS-i Master erkannt und nicht automatisch von AS-i akzeptiert. Um ein solches Gerät in ein bestehendes AS-i Netz zu integrieren muss*

- die AS-i Adresse mit dem Programmiergerät manuell eingestellt und
- der AS-i Master auf das neue Slave- Profil eingestellt werden.

Details dazu sind im Handbuch des jeweiligen Master- Herstellers zu finden und nicht Teil dieser Geräte-Dokumentation.

### 7.9.3 Inbetriebnahme COMPACTplus /AS-i, Schnittstelle zum AS-i-Master

#### Einbau in AS-Interface/Funktionskontrolle

Siehe dazu auch die Anschluss- und Betriebsanleitung des AS-i Sicherheitsmonitors Kap. 7 (Funktion und Inbetriebnahme).

Gehen Sie wie folgt vor:

<b>1</b>	<p><b>Adressieren Sie den AS-i Slave</b> Die Adressierung des Empfängers erfolgt über den M12-Geräteanschlussstecker, mit handelsüblichen AS-i-Adressiergeräten. Jede Adresse darf nur einmal in einem AS-i-Netz verwendet werden (mögliche Busadressen: 1...31). Der Sender bekommt keine Busadresse.</p>
<b>2</b>	<p><b>Installieren Sie den AS-i Slave in AS-Interface</b> Der Anschluss des COMPACTplus/AS-i Senders erfolgt über eine M12-Busklemme, der COMPACTplus/AS-i Empfänger wird über den AS-i Adapter für Busanschluss und 24V Spannungsversorgung AC-PDA1/A angeschlossen.</p>
<b>3</b>	<p><b>Kontrollieren Sie die Spannungsversorgung des Sensors über AS-Interface</b> Die 7-Segment-Anzeigen und die rote LED1 leuchten am COMPACTplus/AS-i Empfänger- und Sendegerät.</p>
<b>4</b>	<p><b>Kontrollieren Sie die Schutzfeldfunktion zwischen COMPACTplus/AS-i Sender und Empfänger</b> Die 7-Segment-Anzeigen am Sender und Empfänger leuchten und LED1 schaltet bei freiem Schutzfeld, ggf. nach Entriegelung der internen Anlauf-/Wiederanlaufsperrung des COMPACTplus/A1, von rot auf grün. ① COMPACTplus/AS-i darf für die Systemintegration, d.h. beim Einlernen der Code-tabelle des AS-i Slaves durch den AS-i Sicherheitsmonitor, nicht unterbrochen sein. Die OSSDs müssen sich im EIN-Zustand befinden.</p>
<b>5</b>	<p><b>Die Inbetriebnahme und Konfiguration des sicheren AS-i Slave erfolgt jetzt mit der „asimon – Konfigurations- und Diagnosesoftware“ des AS-i Sicherheitsmonitors (siehe dazu das Benutzerhandbuch zur „asimon – Konfigurations- und Diagnosesoftware“)</b></p>

#### Hinweise zu Störung und Fehlerbehebung:

Siehe dazu Kap. 11, sowie die Anschluss- und Betriebsanleitung des AS-i Sicherheitsmonitors Kap. 9 (Statusmeldung, Störung und Fehlerbehebung).

**7.9.4 Wartung COMPACTplus /AS-i, Schnittstelle zum AS-i-Master**

**Austausch eines sicherheitsbezogenen AS-i Slaves:**

Ist ein sicherheitsbezogener AS-i Slave defekt, ist sein Austausch auch ohne PC und Neukonfiguration des AS-i Sicherheitsmonitors mit Hilfe der Taste SERVICE am AS-i Sicherheitsmonitor möglich. Siehe dazu auch die Anschluss- und Betriebsanleitung des AS-i Sicherheitsmonitors Kap. 9.4 (Austausch eines defekten sicherheitsbezogenen AS-i Slaves).

Gehen Sie wie folgt vor:

<b>1</b>	<b>Trennen Sie den defekten AS-i Slave von der AS-i Leitung</b> Der AS-i Sicherheitsmonitor stoppt das System.
<b>2</b>	<b>Betätigen Sie die SERVICE-Taste am AS-i Sicherheitsmonitor</b>
<b>3</b>	<b>Installieren Sie den neuen AS-i Slave</b> AS-i Slaves besitzen im Werksauslieferungszustand die Busadresse „0“. Bei Austausch programmiert der AS-i Master das Ersatzgerät automatisch mit der bisherigen Busadresse des defekten Gerätes. Ein Umadressieren dieses Ersatzgerätes auf die Busadresse des defekten Gerätes ist damit nicht notwendig.
<b>4</b>	<b>Kontrollieren Sie die Versorgungsspannung des Sensors über AS-Interface</b> Die 7-Segment-Anzeigen und die rote LED1 leuchten am COMPACTplus/A1 Empfänger- und Sendegerät.
<b>5</b>	<b>Kontrollieren Sie die Schutzfeldfunktion zwischen COMPACTplus/AS-i Sender und Empfänger:</b> Die 7-Segment-Anzeigen am Sender und Empfänger leuchten und LED1 schaltet bei freiem Schutzfeld, ggf. nach Entriegelung der internen Anlauf-/Wiederanlaufsperr, von rot auf grün.  COMPACTplus/AS-i darf für die Systemintegration, d.h. beim Einlernen der Code-tabelle des AS-i Slaves durch den AS-i Sicherheitsmonitor, nicht unterbrochen sein. Die OSSDs müssen sich im EIN-Zustand befinden.
<b>6</b>	<b>Betätigen Sie die SERVICE-Taste am AS-i Sicherheitsmonitor</b>
<b>7</b>	<b>Betätigen Sie das Start-Signal zum Wiederanlauf des AS-i Systems</b> Der System-Wiederanlauf erfolgt entsprechend der AS-i-seitigen Konfiguration einer Wiederanlaufsperr oder eines automatischen Wiederanlaufs im AS-i Sicherheitsmonitor (siehe dazu das Benutzerhandbuch „asimon – Konfigurations- und Diagnose-software“ für AS-i Sicherheitsmonitor)

Mit dem erstmaligen Drücken der SERVICE-Taste wird festgestellt, ob genau ein AS-i Slave fehlt. Dieser wird im Fehlerspeicher des AS-i Sicherheitsmonitors vermerkt. Der AS-i Sicherheitsmonitor wechselt in den Konfigurationsbetrieb. Mit dem zweiten Drücken der SERVICE-Taste wird die Code-Folge des neuen AS-i Slave eingelernt und auf Korrektheit geprüft. Ist diese in Ordnung, wechselt der AS-i Sicherheitsmonitor wieder in den Schutzbetrieb.



**Achtung!**

*Überprüfen Sie nach dem Austausch eines defekten sicherheitsgerichteten AS-i Slaves unbedingt die korrekte Funktion des neuen AS-i Slaves.*

**Kontrolle des sicheren Abschaltens**

Die einwandfreie Funktion des sicheren AS-i Systems, d.h., das sichere Abschalten des AS-i Sicherheitsmonitors bei Auslösung eines zugeordneten sicherheitsbezogenen Sensors (z.B. COMPACTplus/A1) ist von einer fachkundigen und beauftragten Person jährlich zu kontrollieren.

Dazu ist der COMPACT/AS-i Slave mindestens einmal pro Jahr zu aktivieren und das Schaltverhalten durch Beobachtung der Sicherheitsausgänge des AS-i-Sicherheitsmonitors zu kontrollieren.

- ① Für Tipps und Infos zur Planung, Installation und Betrieb von AS-Interface Systemen empfehlen wir das AS-Interface Handbuch „Das Aktuator-Sensor-Interface für die Automation“ von Werner R. Kriesel und Otto W. Madelung (Hrsg.), erschienen im Carl Hanser Verlag München Wien unter ISBN 3-446-21064-4.

## 8 Parametrieren

### 8.1 Auslieferungszustand

Im Auslieferungszustand ist der betriebsbereite Sender auf

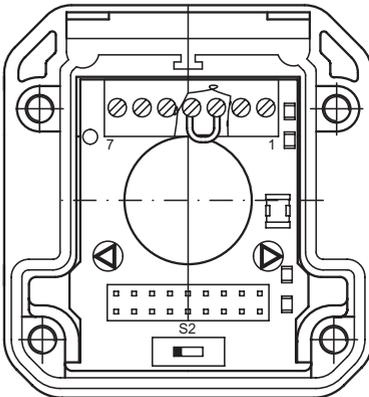
- Übertragungskanal 1
- eingestellt, der Schalter S2 in der Anschlusskappe befindet sich in Position L (links).  
 Der Empfänger ist ebenfalls betriebsbereit, seine Schalter von S1 bis S6 sind auf Stellung L (links) eingestellt, d.h.
- ohne Schützkontrolle
  - Übertragungskanal 1
  - ohne interne Anlauf-/Wiederanlaufsperr
  - Betriebsart: Schutzbetrieb
  - ohne Anforderung Taktfreigabe

Sie haben die Möglichkeit, wie nachfolgend beschrieben, einzelne Funktionen mit Hilfe der internen Schalter zu parametrieren.

### 8.2 Parametrieren des Senders

Zur Umstellung des Übertragungskanals auf Kanal 2

- > Schalten Sie das Gerät spannungslos.
- > Lösen Sie die 4 Schrauben und ziehen die Anschlusskappe des Senders ab.
- > Bringen Sie Schalter S 2 in die rechte Position R.



**Bild 8.2-1:** Sender-Anschlusskappe

Schalter	Funktion	Pos	Sender-Funktionen, einstellbar über Schalter	Werkseinstellung
S2	Übertragungskanal	L	Übertragungskanal 1	L
		R	Übertragungskanal 2	

**Tabelle 8.2-1:** Funktion des Senders in Abhängigkeit der Schalterstellung

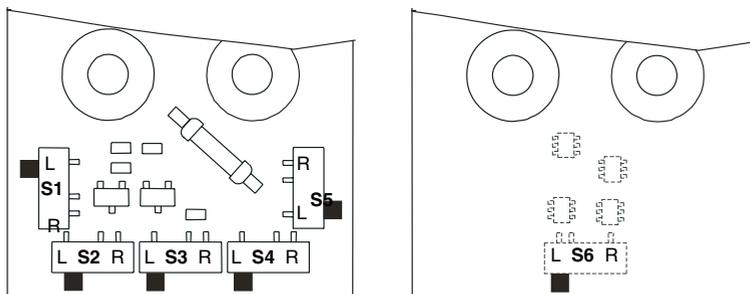
- Beim Aufstecken der Anschlusskappe ist darauf zu achten, dass keine Stifte des aus dem Profil ragenden Anschlusssteckers verbogen werden.
- Prüfen Sie nach Umstellung und Wiederinbetriebnahme die Anzeige des Senders. Sie zeigt nach dem Selbsttestvorgang permanent den gewählten Übertragungskanal.
- ⓘ Die Umstellung des Sender-Übertragungskanals bedingt auch die Umstellung des Übertragungskanals des zugehörigen Empfängers.

### 8.3 Parametrieren des Empfängers

Fünf Schalter auf der Vorderseite sowie ein Schalter auf der Rückseite des auswechselbaren Anzeige- und Parametriermoduls im Empfänger dienen der Umschaltung der Empfängerfunktionen. Dazu ist

- der Empfänger spannungslos zu schalten
- bei Geräten mit Relais-Ausgängen ggf. zusätzlich die Zuführung des Freigabekreises zu trennen,
- die 4 Schrauben der Anschlusskappe zu lösen,
- die Anschlusskappe in gerader Richtung abzuziehen.

Damit liegen die Bedienelemente frei.



**Bild 8.3-1:** Anzeige- und Parametriermodul, Vorder- und Rückseite (von vorne)

Die nachfolgende Tabelle fasst die Funktionen des Empfängers zusammen, die mit den Schaltern S1 bis S6 anwählbar sind. Planen Sie die erforderlichen Einstellungen sorgfältig und beachten Sie dabei die **Sicherheitshinweise** zu den einzelnen Funktionen in den Kapn. 2 und 4. Werkseinstellung für alle Schalter ist die Position L. Nur in dieser Stellung wird der durch die Diagnose und Parametrier-Software SafetyLab in den Empfänger geschriebene Wert tatsächlich wirksam.

Ein mit SafetyLab bereits parametriertes Modul lässt sich mit Schaltern nachträglich nicht mehr verändern. Werden ein oder mehrere Schalter in die Schalterstellung R umgestellt, erscheint nach dem Einschalten des Empfängers die Fehlermeldung E 17. Werden die Schalter dagegen wieder zurück auf die Werkseinstellung L gesetzt, sind wieder die per SafetyLab eingestellten Werte dieses Anzeige- und Parametriermoduls gültig.

Falls die Einstellung von einem mit SafetyLab parametrierten Modul mit Schaltern gewünscht ist, muss das Modul zuvor mit SafetyLab und Kennwort auf die Grundeinstellung zurückgesetzt werden. Erst dann können die Schalter S1 bis S6 mit ihren unten angegebenen Funktionen wieder wirksam werden.

Ⓢ Bitte beachten Sie, dass Änderungen oder Ergänzungen zur Bedeutung der nachfolgend beschriebenen Schalter S1 bis S6 ebenso wie Änderungen der werkseitig eingestellten Parameter infolge einer kundenspezifischen Parametrierung ab Werk (siehe Kap. 8.1 Auslieferungszustand) ggf. in einem beiliegenden Datenblatt oder einer zusätzlichen Betriebsanleitung dokumentiert sind.

Schalter	Funktion	Pos	Funktionspaket „Taktsteuerung“, Funktionen einstellbar über Schalter	Werks-einstellung
S1	Schütz-kontrolle	L	SW: Default = Ohne Schützkontrolle	L
		R	Mit dynamischer Schützkontrolle, Rückführsignal an M2	
S2	Übertragungs-Kanal	L	SW: Default = Übertragungskanal 1	L
		R	Übertragungskanal 2	
S3	Anlauf-/Wiederanlauf	L	SW: Default = automatischer Anlauf (Anlaufverzögerung $T_D = 100$ ms)	L
		R	Mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr, Start-/Restart-Taste an L5 oder M1 erforderlich	
S4/S5	Betriebsart	L/L	SW: Default = Schutzbetrieb*	L/L
		R/L	Eintakt-Betrieb mit interner Anlauf-/Wiederanlaufsperr	
		L/R	Zweitakt-Betrieb mit interner Anlauf-/Wiederanlaufsperr	
		R/R	Betriebsarten-Wahl extern über Schalter an L3/L4: 0/0 Schutz*; 0/1 Eintakt; 1/0 Zweitakt; 1/1 reserviert;	
S6	Takt-Freigabe-signal	L	SW: Default = kein Freigabesignal erforderlich	L
		R	Freigabesignal für den letzten Takt an L2 erforderlich	

\*) Schutzbetrieb mit oder ohne interne Anlauf-/Wiederanlaufsperr abhängig von der Schalterstellung S3

**Tabelle 8.3-1:** Funktionen Empfänger in Abhängigkeit der Schalterstellungen

**Achtung!**

Prüfen Sie nach jeder Umstellung von sicherheitsrelevanten Funktionen die optische Schutzeinrichtung auf ihre Wirksamkeit. Anleitung dazu finden Sie in den Kapn. 10 und 13.

Nachfolgend werden die Parametriermöglichkeiten des Empfängers beschrieben, die ohne die Diagnose- und Parametrier-Software „SafetyLab“ allein durch Umschalten der Schalter S1 bis S6 möglich sind.

Die nachfolgend beschriebenen Einstellungen können ohne Umschaltung der Schalter auch über SafetyLab vorgenommen werden. Zur Parametrierung per PC wird dieser über die optische Schnittstelle zwischen Anschlusskappe und 7-Segment-Anzeige an den Empfänger angeschlossen. Damit die mit SafetyLab durchgeführten Änderungen wirksam werden können, müssen alle Schalter S1 bis S6 wie in der Werkseinstellung auf Position L stehen. Für weiterführende Einstellungen siehe Benutzerhandbuch zum SafetyLab.

**8.3.1 S1 – Schützkontrolle (EDM)**

Mit Schalter S1 in Stellung R aktivieren Sie die dynamische Schützkontrollfunktion. Der Empfänger erwartet, wie in den Schaltungsbeispielen in Kap. 7 gezeigt, die Rückmeldung zwangsgeführter Öffner-Kontakte innerhalb von 300 ms (WE) nach dem Ein- bzw. Ausschalten der OSSDs durch ein 24 V DC Signal an M2.

Fehlt diese Rückführung, meldet sich der Empfänger mit der Störungsmeldung E 31 und geht in den Fehler-Verriegelungszustand, aus dem er nur durch Aus- und wieder Einschalten der Betriebsspannung befreit werden kann.

**8.3.2 S2 – Übertragungskanal**

In Werkseinstellung L erwartet der Empfänger einen auf Übertragungskanal 1 eingestellten Sender. Nach Umstellung des Schalters S2 in die Position R erwartet der Empfänger Signale von einem Sender der ebenfalls auf Übertragungskanal 2 umgestellt ist.

**8.3.3 S3 – Anlauf-/Wiederanlaufsperr**

Werkseitig wird der Empfänger mit S3 in Stellung L und damit mit automatischem Anlauf-/Wiederanlauf geliefert. Wählen Sie die interne Anlauf-/Wiederanlaufsperr durch Umstellen des Schalters S3 in Position R, wenn kein nachgeschaltetes Maschinen-Interface diese Funktion übernimmt.

Mit interner Anlauf-/Wiederanlaufsperr ist es erforderlich, entweder am Maschinen-Interface-Eingang M1 oder optional am Lokal-Interface Pin L5 eine Start-/Restart-Taste nach +24 V DC anzuschließen. Die Freigabe erfolgt durch Drücken und Loslassen der Start-/Restart-Taste innerhalb  $100 \text{ ms} \leq t \leq 4 \text{ s}$ . Voraussetzung ist, dass das aktive Schutzfeld frei ist.

Die Start-/Restart-Taste kann alternativ am Lokal-Interface L5 oder am Maschinen-Interface M1 angeschlossen werden, sie hat in WE die selbe Wirkung.

**8.3.4 S4/S5 – Betriebsart**

Beide Schalter S4 und S5 dienen gemeinsam der Einstellung der Betriebsart. In Stellung L/ L (WE) arbeitet das System im reinen Schutzbetrieb mit oder ohne interne Anlauf-/ Wiederanlaufsperrre entsprechend S3.

Mit S4 in Stellung R und S5 in Stellung L ist die Betriebsart Schutz- und Eintakt-Betrieb gewählt. Nach Freigabe mittels Start-/Restart-Taste erwartet das System **einen** Eingriff und die Freigabe des Schutzfelds, um die zu steuernde Bewegung auszulösen.

Werden dagegen S4 in Stellung L und S5 in Stellung R gebracht, ist Schutz- und Zweitakt-Betrieb eingestellt. Nach Freigabe mittels Start-/Restart-Taste erwartet das System **zwei** Eingriffe und Freigaben des Schutzfelds, um die zu steuernde Bewegung auszulösen.

Wenn beide Schalter S4 und S5 in die rechte Position R/R gebracht werden, ist die Betriebsarten-Wahl durch einen externen Wahlschalter mit 2 Ebenen möglich. Das Anschluss-Beispiel für das Lokal-Interface Abb. 7.1-2 zeigt die Anordnung.



**Achtung!**

*Bei externer Betriebsartenwahl ist besonders darauf zu achten, dass über S3 die Anlauf-/ Wiederanlaufsperrre aktiviert ist. Damit wird sichergestellt, dass beim Umschalten des externen Wahlschalters auf "reinen Schutzbetrieb" die OSSDs verriegelt bleiben, bis die Starttaste betätigt wird. C-Normen verlangen im allgemeinen, dass mit dem Umschalten des Betriebsartenwahlschalters allein keine Freigabe der gefahrbringenden Bewegung erfolgen darf.*

**8.3.5 S6 – Takt-Freigabesignal (CSC)**

Wird der Schalter S6 in Position R gebracht, verlangt die Taktsteuerung vor Freigabe der OSSDs + 24 V DC an Eingang L2. Das Freigabesignal (**C**ycle **S**tart **C**ontrol (CSC)) dient z.B. dazu, vor Freigabe der zu steuernden Bewegung die ordnungsgemäße Werkstückposition zu melden. Das Signal schützt Werkzeug und Werkstück und verbessert damit die Betriebssicherheit.

## 9 Inbetriebnahme



### **Achtung!**

*Vor der erstmaligen Inbetriebnahme an einer kraftbetriebenen Arbeitsmaschine muss eine fachkundige Person die gesamte Einrichtung und die Einbindung der optischen Schutzeinrichtung in die Maschinensteuerung prüfen.*

Vor dem erstmaligen Einschalten der Versorgungsspannung und während des Ausrichtens von Sender und Empfänger muss sichergestellt sein, dass die Ausgänge der optischen Schutzeinrichtung keine Wirkung auf die Maschine haben. Die Schaltelemente, welche die gefahrbringende Maschine letztlich in Gang setzen, müssen sicher abgeschaltet oder abgetrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert sein.

Die gleichen Vorsichtsmaßnahmen gelten nach jeder Veränderung von parametrierbaren Funktionen der optischen Schutzeinrichtung, nach Reparaturen oder während Instandsetzungsarbeiten.

Erst wenn die einwandfreie Funktion der optischen Schutzeinrichtung festgestellt ist, darf diese in den Steuerkreis der Maschine eingebunden werden!

### 9.1 Einschalten

Achten Sie darauf, dass Sender und Empfänger gegen Überstrom gesichert sind (Sicherungswert siehe Tab. 12.1-3). An die Versorgungsspannung bestehen spezielle Anforderungen: Das Netzteil muss sichere Netztrennung, mindestens 2 A Stromreserve und, bei Verwendung von Empfängern mit sicherheitsbezogenen Transistor-Ausgängen, eine Netzausfall-Überbrückung für mindestens 20 ms gewährleisten.

#### 9.1.1 Anzeigefolge beim Sender CPT

Nach dem Einschalten erscheint für wenige Augenblicke auf dem Sender- Display „8.“ und danach für ca. 1 s ein „S“ für Selbsttest. Anschließend schaltet die Anzeige um und zeigt permanent den gewählten Übertragungskanal „1“ oder „2“.

① Ein „.“ neben der Ziffer zeigt an, wenn der Testeingang offen ist. Solange der Testeingang offen ist, liefern die Sendedioden keine gültigen Lichtimpulse. Bei Testsignalen länger 3 Sekunden geht der Empfänger in Störung und zeigt „E 18“.



### **Achtung!**

*Meldet sich der Sender mit der Fehleranzeige (permanente Anzeige von 8 oder F im Wechsel mit einem Fehlercode.) sind Anschlussspannung 24 V DC und Verdrahtung zu überprüfen. Bleibt die Fehleranzeige nach erneutem Einschalten bestehen, ist die Inbetriebnahme sofort abzubrechen und der defekte Sender zur Überprüfung einzusenden.*

**9.1.2 Anzeigenfolge beim Empfänger CPR-i**

Nach dem Einschalten oder dem Neustart des Empfängers erscheinen:

- 88: = Selbsttest
- 4y xx: 4 = Funktionspaket „Taktsteuerung“; y,xx = Firmware-Version
- Hx: H = MultiScan-Faktor; x = Anzahl Scans (WE = 1)
- tx xx: t = Ansprechzeit der AOPD; x xx = Wert in Millisekunden
- Cx: C = Übertragungskanal; x = Nummer des Kanals (WE = 1)
- Px P = Parametereinstellung; 0 = Schutzbetrieb, 1 = Eintakt-Betrieb, 2 = Zweitakt-Betrieb (WE = 0)



**Achtung!**

Im Fehlerfall meldet sich der Empfänger mit der Fehleranzeige „Ex xx“ oder „Fx xx“. Anhand der Fehlernummer gibt Kap. 11 „Fehlerdiagnose“ Auskunft, ob es sich dabei um eine Störung in der äußeren Beschaltung (Ex xx) oder um einen internen Fehler (Fx xx) handelt. Bei internen Fehlern ist die Inbetriebnahme sofort abzubrechen und der defekte Empfänger zur Überprüfung einzusenden.

Werden hingegen Störungen in der äußeren Beschaltung aufgedeckt und behoben, nimmt der Empfänger seinen Normalbetrieb wieder auf, die Inbetriebnahme kann fortgesetzt werden.

Die Anzeigen der Empfänger LEDs nach dem Einschalten im **Schutzbetrieb ohne Taktsteuerung ohne interne Anlauf-/Wiederanlaufsperrfunktion (WE)**:



**Achtung!**

Sobald der Empfänger alle Strahlen empfängt, schaltet er in den EIN-Zustand.

LED	ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperrfunktion, Sender/Empfänger nicht ausgerichtet oder Schutzfeld nicht frei	ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperrfunktion, Sender/Empfänger ausgerichtet und Schutzfeld frei
rot/grün	rot EIN = AUS-Zustand der OSSDs	grün EIN = EIN-Zustand der OSSDs
orange	AUS = Schutzfeld unterbrochen oder Justierfehler Sender/Empfänger	EIN = Schwachstrahlanzeige bei freiem aktiven Schutzfeld
gelb	AUS = Anlauf-/Wiederanlaufsperrfunktion nicht verriegelt	AUS = Anlauf-/Wiederanlaufsperrfunktion nicht verriegelt
blau	AUS = keine Sonderfunktion aktiv	AUS = keine Sonderfunktion aktiv

**Tabelle 9.1-1:** Anzeigenfolge Empfänger im Schutzbetrieb ohne Taktsteuerung, ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperrfunktion

Die Anzeigen der Empfänger LEDs nach dem Einschalten im **Schutzbetrieb ohne Taktsteuerung mit interner Anlauf-/Wiederanlaufsperr-Funktion:**

LED	<b>mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr-, vor dem Entriegeln mit der Start-/Restart-Taste</b>	<b>mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr-, nach dem Entriegeln mit der Start-/Restart-Taste bei freiem Schutzfeld</b>
rot/grün	rot EIN = AUS-Zustand der OSSDs	grün EIN = EIN-Zustand der OSSDs
orange	AUS = Schutzfeld unterbrochen oder Justierfehler Sender/Empfänger  EIN = aktives Schutzfeld frei	EIN = Schwachstrahlanzeige bei freiem aktiven Schutzfeld
gelb	EIN = Anlauf-/Wiederanlaufsperr-verriegelt	AUS = Anlauf-/Wiederanlaufsperr-entriegelt
blau	AUS = keine Sonderfunktion aktiv	AUS = keine Sonderfunktion aktiv

**Tabelle 9.1-2:** Anzeigenfolge Empfänger im Schutzbetrieb ohne Taktsteuerung, mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr

Die Anzeigen der Empfänger LEDs nach dem Einschalten im **Eintakt-Betrieb** (mit interner Anlauf-/Wiederanlaufsperr-Funktion):

LED	<b>vor dem Entriegeln mit der Start-/Restart-Taste</b>	<b>nach dem Entriegeln mit der Start-/Restart-Taste bei freiem Schutzfeld</b>	<b>nach 1 x Eingriff ins Schutzfeld</b>
rot/grün	rot EIN = AUS-Zustand der OSSDs	rot EIN = AUS-Zustand der OSSDs	grün EIN = EIN-Zustand der OSSDs (bis Clear-Signal kommt)
orange	AUS = Schutzfeld unterbrochen oder Justierfehler Sender/Empfänger  EIN = aktives Schutzfeld frei	EIN = aktives Schutzfeld frei	EIN = Schwachstrahl  AUS = kein Schwachstrahl
gelb	EIN = Anlauf-/Wiederanlaufsperr-verriegelt	1 x Blinken Warten auf 1 x Eingriff ins Schutzfeld	AUS = Anlauf-/Wiederanlaufsperr-entriegelt
blau	AUS = keine Sonderfunktion	AUS = keine Sonderfunktion	AUS = keine Sonderfunktion

**Tabelle 9.1-3:** Anzeigenfolge Empfänger im Eintakt-Betrieb

Die Anzeigen der Empfänger LEDs nach dem Einschalten im **Zweitakt-Betrieb** (mit interner Anlauf-/Wiederanlaufsperr-Funktion):

LED	vor dem Entriegeln mit der Start-/Restart-Taste	nach dem Entriegeln mit der Start-/Restart-Taste bei freiem Schutzfeld	nach 2 x Eingriff ins Schutzfeld
rot/ grün	rot AUS-Zustand EIN = der OSSDs	rot AUS-Zustand EIN = der OSSDs	grün EIN-Zustand der EIN = OSSDs (bis Clear-Signal kommt)
orange	AUS = Schutzfeld unter- brochen oder Justierfehler Sender/Empfänger  EIN = aktives Schutz- feld frei	EIN = aktives Schutz- feld frei	EIN = Schwachstrahl  AUS = kein Schwach- strahl
gelb	EIN = Anlauf-/Wieder- anlaufsperr ver- riegelt	2 x Warten auf 2 x Blin- Eingriff ins ken Schutzfeld	AUS = Anlauf-/Wieder- anlaufsperr ent- riegelt
blau	AUS = keine Sonder- funktion	AUS = keine Sonder- funktion	AUS = keine Sonder- funktion

**Tabelle 9.1-4:** Anzeigenfolge Empfänger im Zweitakt-Betrieb

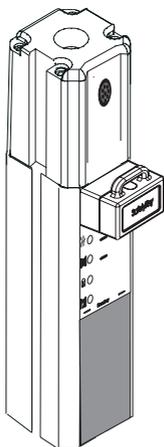
## 9.2 Ausrichten von Sender und Empfänger

Sender und Empfänger müssen auf gleiche Höhe bzw. bei liegendem Aufbau auf gleichen Abstand zur Bezugsfläche eingemessen und zunächst leicht fixiert werden. Der vorgeschriebene enge Öffnungswinkel von  $\pm 2^\circ$  verlangt zusätzlich genaue Ausrichtung der beiden Komponenten zueinander, bevor die Geräte fest angeschraubt werden.

ⓘ Wenn kaskadierte AOPDs aufeinander ausgerichtet werden, hat dies immer in der Reihenfolge: zuerst Host, dann Guests zu geschehen.

### 9.2.1 Ausrichten mit der 7-Segment-Anzeige des Empfängers

Wird der SafetyKey innerhalb von ca. 2 Sekunden auf die vorgesehene Position des Empfänger-/Host-Anzeigenfelds aufgesetzt, kurz abgesetzt und wieder aufgesetzt, schaltet die 7-Segment-Anzeige von der gegebenen Permanent-Anzeige auf den Ausricht-Modus um.



**Bild 9.2-1:** Aufsetzen des SafetyKeys auf den Empfänger

<p>Einzelgerät ausrichten</p>	<p>Mit SafetyKey Empfängeranzeige auf Ausrichtmodus schalten:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Erster Strahl unter dem Display (Synchronisationsstrahl) trifft die erste Empfängerdiode → der obere Querbalken der linken Anzeige leuchtet:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>auch der letzte Strahl des Senders trifft auf die entsprechende Diode des Empfängers → unterer und oberer Querbalken der linken Anzeige leuchten:</p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p>Host/Guest-Kombinationen ausrichten</p>	<p>Zunächst den Host ausrichten wie ein Einzelgerät (siehe oben):</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Der obere und untere Querbalken der rechten 7-Segment-Anzeige leuchten, wenn auch der Sender- und Empfänger-Guests aufeinander ausgerichtet sind. Bei zwei Sender- und Empfänger-Guests repräsentiert der Balken oben rechts den ersten Strahl des ersten Guests und der untere rechte Balken den letzten Strahl des zweiten Guests.</p> <div style="text-align: center;">  </div>

**Tabelle 9.2-1:** Ausrichten des Empfängers mit Hilfe der 7-Segment-Anzeigen

- Mit interner Anlauf-/Wiederanlaufsperrung: Die orange LED2 des Empfängers leuchtet stetig → Sender und Empfänger optimal zueinander drehen und fixieren.
- Ohne interner Anlauf-/Wiederanlaufsperrung: Die LED1 des Empfängers leuchtet stetig grün → Sender und Empfänger optimal zueinander drehen und fixieren.

Mit dem Entfernen des SafetyKeys schaltet die 7-Segment-Anzeige des Empfängers wieder zurück zur gegebenen Permanent-Anzeige.

## 9.2.2 Optimierung der Ausrichtung durch Drehen von Sender und Empfänger

Die Befestigung mittels Standard-Haltewinkel setzt plane und exakt ausgerichtete Anschraubflächen voraus, so dass z.B. bei senkrechtem Einbau über die positionierbaren Nutzensteine nur noch die exakten Höhen von Sender und Empfänger eingestellt werden müssen.

Wenn diese Voraussetzung nicht gegeben ist, können schwenkbare Halterungen (Zubehör) zum Einsatz kommen, wie sie im Kap. 6.3.2 beschrieben sind.

### Ausrichtvorgang mit interner Anlauf-/Wiederanlaufsperrung

Die Optimierung der Ausrichtung kann bei freiem Schutzfeld durch Beobachten der orangenen LED2 des Empfängers (Schutzfeld frei) vorgenommen werden. Voraussetzung ist, dass die Vorjustierung soweit abgeschlossen ist, dass die orange LED2 bereits stetig leuchtet.

- Lösen Sie die Arretierungsschrauben der Schwenkhalterungen des Senders, so dass Sie ihn gerade drehen können. Drehen Sie den Sender so lange bis die orange LED2 erlischt. Merken Sie sich diese Position. Drehen Sie den Sender wieder zurück, bis die orange LED2 wieder stetig leuchtet und dann noch weiter, bis sie wieder erlischt. Drehen Sie nun den Sender genau in die Mitte der beiden ermittelten Positionen und sichern Sie die Schwenkhalterungen gegen Verdrehen.
- Verfahren Sie nun mit dem Empfänger genau so und drehen Sie auch ihn in die Mitte zwischen den beiden Positionen, an denen die LED2 erlischt. Fixieren Sie den Empfänger und sichern Sie ihn sorgfältig gegen Verdrehen oder Verschieben. Damit ist die optimale Einstellung erreicht.
- Bei kaskadierten Systemen kann die Prozedur nacheinander, beim Host beginnend, für alle Sender und Empfänger vorgenommen werden. Auch hier ist eine genaue Vorjustierung aller Komponenten Voraussetzung.

### Ausrichtvorgang ohne interne Anlauf-/Wiederanlaufsperrung

- Der Vorgang ist genau der selbe wie oben beschrieben. Anstelle der orangenen LED2 wird LED1 des Empfängers und deren Umschaltpunkte von grün auf rot beobachtet. LED2 (Schwachstrahlanzeige) kann während der Einrichtprozedur an den Übergängen kurz aufleuchten.

## 10 Prüfungen

### 10.1 Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme

Die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme durch fachkundige Personen soll sicherstellen, dass die optische Schutzeinrichtung und evtl. weitere Sicherheitsbauteile gemäß den örtlichen Bestimmungen, insbesondere nach der Maschinen- und Arbeitsmittelbenutzungs-Richtlinie (und darüber hinaus in Deutschland der Betriebssicherheitsverordnung) richtig ausgewählt sind und bei bestimmungsgemäßem Betrieb den geforderten Schutz bieten.

- Prüfung der Schutzeinrichtung nach örtlichen Vorschriften, ggf. unter Zuhilfenahme der Checklisten im Anhang, den ordnungsgemäßen Anbau der Schutzeinrichtungen, deren elektrische Einbindung in die Steuerung und deren Wirksamkeit in allen Betriebsarten der Maschine.
- Die gleichen Prüfanforderungen sind gegeben, wenn die betreffende Maschine längere Zeit stillsteht, nach größeren Umbauten oder Reparaturen, wenn diese die Sicherheit betreffen können.
- Beachten Sie die Bestimmungen über die Einweisung des Bedienpersonals durch fachkundige Personen vor Aufnahme ihrer Tätigkeit. Unterweisungen liegen im Verantwortungsbereich des Maschinenbetreibers.

Leuze electronic bietet innerhalb Deutschlands einen Fachkundigen-Service, der bei separater Auftragserteilung die erforderlichen Prüf- und Unterweisungsaufgaben übernimmt ([www.leuze.de](http://www.leuze.de)). Die Ergebnisse der Prüfung werden gemäß ISO 9000 ff für den Maschinenbetreiber dokumentiert.

### 10.2 Regelmäßige Prüfungen

Regelmäßige Prüfungen richten sich ebenfalls nach den örtlichen Bestimmungen. Sie haben den Zweck, Veränderungen (z.B. Nachlaufzeiten der Maschine) oder Manipulationen an Maschine oder Schutzeinrichtung aufzudecken.

- Lassen Sie die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung innerhalb der geforderten Fristen, mindestens jedoch einmal im Jahr durch fachkundiges Personal sicherstellen.
- Auch bei regelmäßigen Prüfungen bietet sich an, die zutreffende Checkliste im Anhang zu verwenden.

Leuze electronic bietet auch für regelmäßige Prüfungen Fachkundigen-Service an.

### 10.3 Tägliche Prüfung mit dem Prüfstab

COMPACT*plus* sind selbstüberwachende Sicherheits-Lichtvorhänge. Dennoch ist es äußerst wichtig, das Schutzfeld täglich auf seine Wirksamkeit hin zu überprüfen, damit sichergestellt bleibt, dass z.B. auch bei Umstellungen von Parametern oder bei Werkzeugwechsel die Schutzwirkung an jedem Punkt des Schutzfelds gegeben ist.



**Achtung!**

*In der Bundesrepublik Deutschland fordert die Berufsgenossenschaft nach ZH1/281 für Pressen der Metallindustrie mit Handbeschickung die **tägliche Prüfung** mit dem Prüfstab.*

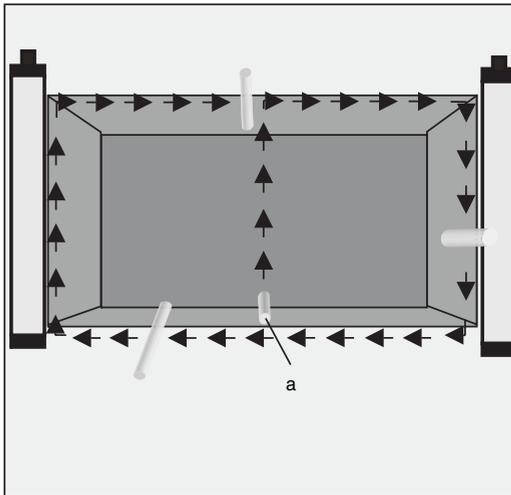
Bei Verwendung des Sicherheits-Lichtvorhangs zum Steuern ist es außerordentlich wichtig, dass sich die Voraussetzungen für diese Betriebsart nicht geändert haben, z.B. dass es nicht möglich ist, das Schutzfeld zu hintertreten oder sonst auf irgend eine Art zu umgehen. Wesentlich ist auch, dass keine Umspiegelungen z.B. durch Werkzeuge stattfinden. Wenn der Prüfstab in der Mitte des Schutzfelds langsam von oben nach unten geführt wird, muss die Schutzwirkung an jeder Stelle vorhanden sein. Dabei soll der Prüfstab gerade so weit in das Schutzfeld ragen, wie in Abb. 10.3-1 dargestellt.



**Achtung!**

Führen Sie Prüfungen immer nur mit dem Prüfstab, niemals mit der Hand oder mit dem Arm durch!

- > Orientieren Sie sich bei der Auswahl des Prüfstabs am Typenschild des Empfängers bzw. an dem zusätzlichen Typenschild mit der Angabe der effektiven Auflösung.
- > Ist die interne Anlauf-/Wiederanlaufsperrung gewählt, die AOPD jedoch frei geschaltet, leuchtet LED1 grün. Mit dem Eintauchen des Prüfstabs schaltet LED1 auf rot, LED3 leuchtet gelb und signalisiert damit, dass die Anlauf-/Wiederanlaufsperrung verriegelt ist. Während des Prüfvorgangs darf an keiner Stelle die orangefarbene LED2 aufleuchten.
- > Wird die AOPD ohne interne Anlauf-/Wiederanlaufsperrung betrieben, genügt es, während des Prüfvorgangs LED1 des Empfängers zu beobachten. Mit dem Eintauchen des Prüfstabs in das Schutzfeld muss diese LED1 von „grün“ auf „rot“ umschalten und darf während der Prüfung an keiner Stelle auf „grün“ zurück schalten.



a = Beginn der Prüfung

**Bild 10.3-1:** Prüfung des Schutzfelds mit dem Prüfstab

**Achtung!**

*Falls die Prüfung nicht das gewünschte Ergebnis zeigt, können eine zu gering bemessenen Schutzfeldhöhe oder eine Umspiegelung z. B. durch eingebrachte glänzende Bleche oder Werkzeuge die Ursache sein. In diesem Fall muss die Installation des Sicherheits-Lichtvorhangs von einer fachkundigen Person überprüft werden. Wenn die Ursache nicht eindeutig bestimmt und beseitigt werden kann, darf die Maschinen bzw. Anlage nicht weiter betrieben werden!*

**10.4 Reinigen der Frontscheiben**

Die Frontscheiben von Sender und Empfänger müssen je nach Verschmutzungsgrad regelmäßig gereinigt werden. Eine eingeschaltete orange LED2 bei freiem und entriegelten Schutzfeld des Empfängers (LED1 ist grün) zeigt „schwaches Empfangssignal“ an. In der Werkseinstellung steht an M4 das Sammel-Meldesignal „Störung/Verschmutzung“ zur Verfügung. Das Verschmutzungssignal wird durch Zeitfilterung (10 min) aus dem internen Schwachstrahl-Signal erzeugt. Ist dieses Signal aktiviert (LOW-Signal an M4), so kann bei freiem Schutzfeld und angeschalteter LED2 eine Reinigung der Abdeckscheibe erforderlich sein. Falls mit dem Reinigen keine Verbesserung eintritt, sind Justierung und Reichweite zu überprüfen. Für die Reinigung der Plexiglas-Frontscheiben wird ein mildes Reinigungsmittel empfohlen. Die Scheiben sind gut beständig gegen verdünnte Säuren oder Alkalien und begrenzt beständig gegen organische Lösungsmittel.

## 11 Fehlerdiagnose

Nachfolgende Informationen dienen der schnellen Fehlerbehebung im Störfall.

### 11.1 Was tun im Fehlerfall?

Wenn sich die AOPD mit einer Fehleranzeige meldet, muss die Maschine sofort still gesetzt und von fachkundigem Personal überprüft werden. Stellt sich heraus, dass der Fehler nicht eindeutig zugeordnet und behoben werden kann, unterstützt Sie Ihre zuständige Leuze Niederlassung und/oder die Leuze-Hotline.

### 11.2 Schnellidiagnose über 7-Segment-Anzeigen

Oft haben Betriebsstörungen einfache Ursachen, die selbst behoben werden können. Die nachfolgenden Tabellen geben hierzu Hilfestellung.

#### 11.2.1 Diagnose-Sender CPT

Symptom	Maßnahme zur Fehlerbehebung
7-Segment-Anzeige leuchtet nicht	+ 24V Versorgungsspannung (auch auf Verpolung) prüfen Anschlusskabel prüfen gegebenenfalls Sender tauschen
8. leuchtet ständig	Hardware-Fehler, Sender tauschen
F. leuchtet ständig kurz unterbrochen durch Fehlernummer	interner Fehler, Sender tauschen
Dezimalpunkt der 7-Segment-Anzeige leuchtet	Brücke 3-4 in der Sender-Anschlusskappe oder extern fehlt Brücke einsetzen

**Tabelle 11.2-1:** Diagnose-Sender

#### 11.2.2 Diagnose-Empfänger

Der Empfänger unterscheidet zwischen Störungs-Codes (Ex xx) und Fehler-Codes (Fx xx). Nur die Störmeldungen E liefern Ihnen Informationen über Ereignisse über Zustände, die Sie beheben können. Zeigt der Empfänger einen Fehler-Code F, so muss er getauscht werden (siehe Kap. 11.4) Nachfolgend werden deshalb nur die Störungs-Codes angegeben:

Code	Ursache/Bedeutung	Maßnahme zur Fehlerbehebung
	LEDs und 7-Segment-Anzeigen leuchten nicht	+ 24V Versorgungsspannung (auch auf Verpolung) prüfen, Anschlusskabel prüfen, ggf. Empfänger tauschen
8:8	leuchtet ständig → Hardware-Fehler	Empfänger tauschen

**Tabelle 11.2-2:** Diagnose-Empfänger

<b>Code</b>	<b>Ursache/Bedeutung</b>	<b>Maßnahme zur Fehlerbehebung</b>
F x(x)	interner Hardware-Fehler	Empfänger tauschen
E 1	Querschluss zwischen OSSD1 und OSSD 2	Schluss beseitigen
E 2	Überlast an OSSD1	korrekte Last anschalten
E 3	Überlast an OSSD2	korrekte Last anschalten
E 4	Überspannung an OSSD1	korrekte Versorgungsspannung benutzen
E 5	Überspannung an OSSD2	korrekte Versorgungsspannung benutzen
E 6	Schluss gegen 0 V an OSSD1	Schluss beseitigen
E 7	Schluss gegen 24V an OSSD1	Schluss beseitigen
E 8	Schluss gegen 0 V an OSSD2	Schluss beseitigen
E 9	Schluss gegen 24V an OSSD2	Schluss beseitigen
E 10	Schalter S1 - S6 nicht korrekt positioniert	Schalter korrekt schalten
E 11	Aktuelle und konfigurierte Strahlzahl differieren	Mit PC und SafetyLab aktuelle Strahlparameter konfigurieren
E 12	Guest im Betrieb angesteckt, Gerät zu lang	korrekte(n) Guest(s) anschließen
E 13	Guest im Betrieb entfernt, Gerät zu kurz	korrekte(n) Guest(s) anschließen
E 14	Unterspannung auf der Versorgungsleitung	Netzteil oder Last prüfen/tauschen
E 15	Reflexionsstörungen an der PC-Schnittstelle	Schnittstelle optisch schützen
E 16	Störung an einem Ein- / Ausgang	Signalleitung korrekt anschalten
E 17	Fehler in der Parametrierung oder falsche Schalterstellung S1 bis S6	- Mit PC und SafetyLab zurücksetzen auf Grundeinstellung oder - Alle Schalter S1 bis S6 in Position L schalten
E 18	Sender Testsignal länger als 3 Sekunden empfangen	Brücke zwischen Klemme 3 und 4 in der Sender-Anschlusskappe schließen
E 20 E 21	Elektromagnetische Störung	Entstörung Versorgungsspannung und/oder Signalleitungen
E 22	Überspannung	Netzteil prüfen/tauschen
E 30	Rückführkontakt der Schützkontrolle öffnet nicht	Schütz tauschen, Leitung prüfen
E 31	Rückführkontakt der Schützkontrolle schliesst nicht	Schütz tauschen, Leitung prüfen
E 32	Rückführkontakt der Schützkontrolle nicht geschlossen	Schütz tauschen, Leitung prüfen

**Tabelle 11.2-2:** Diagnose-Empfänger

Code	Ursache/Bedeutung	Maßnahme zur Fehlerbehebung
E 39	Starttaste zu lange gedrückt oder kurzgeschlossen	Verkleben oder Schluss gegen 24V beseitigen
E 40	Sicherheitskreis an L3 / L4 hat Schluss zu 0 V	Schluss beseitigen
E 41	Sicherheitskreis an L3 / L4 hat Schluss zu 24V	Schluss beseitigen
E 42	Sicherheitskreis an L3 / L4: Gleichzeitigkeitsfehler	Taster tauschen
E 55	Zeitbegrenzung für Taktbetrieb überschritten	Anlaufsperrre wieder entriegeln
E 56	Externer Betriebsarten-Wahlschalter oder Brücken nicht korrekt angeschlossen	Anschlüsse überprüfen
E 70	Display Modul inkompatibel mit Hardware des Empfängers	Original-Display stecken und korrekten Parametersatz laden
E 71	Display Modul inkompatibel mit Firmware des Empfängers	Original-Display stecken und korrekten Parametersatz laden
E 72	SafetyLab inkompatibel mit der Firmware-Version des Empfängers	Aktuelle Version von SafetyLab verwenden
E 95	Fehler in der Strahlparametrierung	Strahlparametrierung mit SafetyLab korrigieren

**Tabelle 11.2-2:** Diagnose-Empfänger

### 11.3 AutoReset

Nachdem eine Störung oder ein Fehler erkannt und angezeigt wurde, erfolgt mit Ausnahme der verriegelnden Störungen/Fehler im

- Sender nach ca. 2 Sekunden
- Empfänger nach ca. 10 Sekunden

ein automatischer Neustart des jeweiligen Gerätes. Liegt eine Störung dann nicht mehr vor, so kann die Maschine/Applikation gestartet werden. Die temporäre Störmeldung geht dann allerdings verloren.

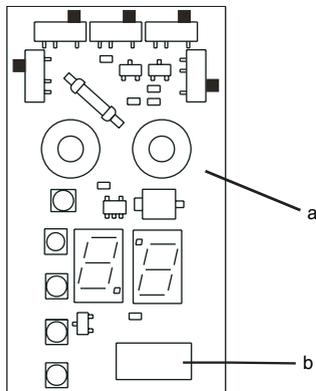
Passieren solche Störungen häufiger und möchte man deren Ursache finden, sollte die Störmeldung erhalten bleiben, bis durch eine Bedienerhandlung das Rücksetzen frei gegeben wird. Das erreicht man beim Empfänger durch inverses Aufsetzen des Safety-Keys auf die entsprechend Stelle des Empfänger-Displays (Abb. 9.2-1), so dass der „Griff“ von der Anschlusskappe weg zeigt.

Der Empfänger setzt sich nun nicht mehr nach ca. 10 Sekunden zurück, sondern zeigt im Wechsel mit der Permanent-Anzeige den Störungs-Code an. Erst nach Abnehmen des Keys und weiteren 10 Sekunden erfolgt der AutoReset-Vorgang.

Bei verriegelnden Störungen (z.B. E30 bis E32 und E40 bis E42) wird der Empfänger nicht automatisch nach 10 Sekunden zurück gesetzt. Statt dessen geht der Empfänger in den Fehler-Verriegelungszustand, aus dem er nur durch Drücken der Start-/Restart-Taste oder durch Aus- und wieder Einschalten der Versorgungsspannung zurückgeführt werden kann.

### 11.4 Erhalt der Parametrierung bei Empfänger-Tausch

Sämtliche Einstellwerte sind auf dem Anzeige- und Parametriermodul, auf dem sich auch die Schalter S1 bis S6 befinden, gespeichert. Bei einem Gerätetausch können von einer fachkundigen und beauftragten Person durch Umsetzen eines korrekt parametrierten Moduls alle Parametereinstellungen in den neuen **baugleichen** Empfänger übernommen werden.



a = Anzeige- und Parametriermodul  
 b = Steckverbindung

**Bild 11.4-1:** Anzeige- und Parametriermodul



**Achtung!**

Bei Gerätetausch ist sicherzustellen, dass ein **baugleiches Austauschgerät** eingesetzt wird. Nur dann wird durch das Umsetzen des korrekt parametrierten Anzeige- und Parametriermoduls im Austauschgerät die für den **selben Anbauort** richtige Funktionalität ausgewählt.

Auch bei Umsetzung des Anzeige- und Parametriermoduls ist es unumgänglich, vor der neuerlichen Inbetriebnahme alle sicherheitsbezogenen Funktionen der optischen Schutzeinrichtung sorgfältig zu überprüfen. Nichtbeachten kann zu Beeinträchtigungen der Schutzfunktion führen!

## 12 Technische Daten

### 12.1 Allgemeine Daten

#### 12.1.1 Strahl-/Schutzfelddaten

Sicherheits-Lichtvorhang	physikalische Auflösung	Reichweite		Schutzfeldhöhe	
		min.	max.	min.	max.
CP14-	14 mm	0 m	6 m	150 mm	1800 mm
CP30-	30 mm	0 m	18 m	150 mm	1800 mm

**Tabelle 12.1-1:** Strahl-/Schutzfelddaten

#### 12.1.2 Sicherheitsrelevante technische Daten

Typ nach IEC/EN 61496	Typ 4
SIL nach IEC 61508	SIL 3
SILCL nach IEC/EN 62061	SILCL 3
Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1: 2008	PL e
Kategorie nach ISO 13849	Kat. 4
Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde (PFH <sub>d</sub> ) bis 900 mm Schutzfeldhöhe, alle Auflösungen bis 1800 mm Schutzfeldhöhe, alle Auflösungen bis 3000 mm Schutzfeldhöhe, alle Auflösungen	2,26 x 10 <sup>-8</sup> 1/h 2,67 x 10 <sup>-8</sup> 1/h auf Anfrage
Gebrauchsdauer (T <sub>M</sub> )	20 Jahre
Anzahl von Zyklen, bis 10 % der Komponenten gefährlich ausgefallen sind (B <sub>10d</sub> ) Version /R mit Relaisausgang, DC13 (5 A, 24 V, induktive Last) Version /R mit Relaisausgang, AC15 (3 A, 230 V, induktive Last)	630.000 1.480.000

**Tabelle 12.1-2:** Sicherheitsrelevante technische Daten

**12.1.3 Systemdaten**

Versorgungsspannung Uv Sender und Empfänger	+ 24 V DC, ± 20 %, externes Netzteil mit sicherer Netztrennung und Ausgleich bei 20 ms Spannungseinbruch wo erforderlich (Kap. 7) mindestens 2 A Stromreserve
Restwelligkeit der Versorgungsspannung	± 5 % innerhalb der Grenzen von Uv
Stromaufnahme Sender	75 mA
Stromaufnahme Empfänger	160 mA ohne externe Last und zusätzliche Sensorik
gemeinsamer Wert für ext. Sicherung in der Zuleitung für Sender u. Empfänger	4 A
Sender: Klasse: Wellenlänge: Pulsdauer: Pulspause: Leistung:	Licht emittierende Dioden nach EN 60825-1:1994+ A1:2002+A2:2001 1 880 nm 7 µs 3,12 ms 8,73 µW
Synchronisation	optisch zwischen Sender und Empfänger
Schutzklasse: Ausnahme: Empfänger mit Maschinen-Interface /R1 und separatem Kabel für die Schaltausgänge. Schutzklasse:	III  Anschluss PE an Z1-1 anstelle von FE an Z3-3 (siehe Anschlussbeispiel Abb.7.6-5)  I
Schutzart	IP65*)
Umgebungstemperatur, Betrieb	0 ... 50 °C
Umgebungstemperatur, Lagerung	-25 ... 70 °C
relative Luftfeuchte	15 ... 95 %
Schwingfestigkeit	5 g, 10 – 55 Hz nach EN IEC 60068-2-6
Schockfestigkeit	10 g, 16 ms nach EN IEC 60068-2-29
Abmessungen	siehe Maßzeichnungen und -Tabellen
Gewicht	siehe Tabellen

\*) Die Geräte sind ohne Zusatzmaßnahmen nicht für den Einsatz im Freien geeignet.

**Tabelle 12.1-3: Systemdaten**

### 12.1.4 Empfänger Lokal-Interface, Melde- und Steuersignale

Spannungsausgang, nur für Befehlsgeräte oder Sicherheits-Sensorik	24 V DC $\pm$ 20 % max. 0,5 A
L1: Signaleingang	Eingang: Kontakt oder Transistor gegen +24 V DC Strombelastung: 20 mA max.
L2: Signaleingang/-ausgang	Eingang: Kontakt oder Transistor gegen +24 V DC Strombelastung: 20 mA max.  Ausgang: pnp, +24 V DC-schaltend, 60 mA max.
L3, L4: TriState Signaleingang z.B. für Betriebsarten-Wahlschalter oder potentialfreien kontaktbehafteten Sicherheitskreis	Eingang: Kontakt oder Transistor gegen +24 V DC oder gegen 0 V Strombelastung: 20 mA max.
L5: Signaleingang/-ausgang	Eingang: Kontakt oder Transistor gegen +24 V DC Strombelastung: 20 mA max.  Ausgang: pnp, +24 V DC-schaltend, 500 mA max.

**Tabelle 12.1-4:** Empfänger Lokal-Interface, Melde- und Steuersignale

### 12.1.5 Empfänger Maschinen-Interface, Melde- und Steuersignale

M1, M2: Signaleingang	Eingang: Kontakt oder Transistor gegen +24 V DC Strombelastung: 20 mA max.
M3, M4: Signaleingang/-ausgang	Eingang: Kontakt oder Transistor gegen +24 V DC Strombelastung: 20 mA max.  Ausgang: pnp: +24 V DC-schaltend, 60 mA max.
M5: Signaleingang/-ausgang	Eingang: Kontakt oder Transistor gegen +24 V DC Strombelastung: 20 mA max.  Ausgang: npn: 0 V schaltend, 1 A max.

**Tabelle 12.1-5:** Empfänger Maschinen-Interface, Melde- und Steuersignale

**12.1.6 Empfänger Maschinen-Interface, sicherheitsbezogene Transistor-Ausgänge**

OSSD Transistor-Sicherheits- Schaltausgänge	2 sicherheitsbezogene pnp-Transistor- Ausgänge, Querschluss überwacht, kurz- schlussfest		
	minimal	typisch	maximal
Schaltspannung high aktiv (Uv -1V)	+ 18,2 V	+ 23 V	+ 28,8 V
Schaltspannung low	0 V	0 V	+ 2,5 V
Schaltstrom	2 mA	500 mA	650 mA
Leckstrom		< 2 µA	200 µA *)
Lastkapazität			3,3 µF
Lastinduktivität			2,2 H
zulässiger Leitungswiderstand zur Last	-	-	< 1 kΩ **)
zulässiger Leitungsquerschnitt	1 mm <sup>2</sup> mit Adernendhülse		1,5 mm <sup>2</sup>
zulässige Leitungslänge zwischen Empfänger und Last (bei 1 mm <sup>2</sup> )	-	-	100 m
Testimpulsbreite	-	-	250 µs
Testimpulsabstand	-	-	22 ms
OSSD Wiedereinschaltzeit nach Strahlunterbrechung	-	100 ms	-
OSSD Ansprechzeit	abhängig von Strahlzahl und MultiScan-Faktor H, siehe Tabellen im Kap. 12.2		

\*) Im Fehlerfall (bei Unterbrechung der 0 V-Leitung) verhalten sich die Ausgänge wie je ein 120 kΩ nach Uv. Eine nachgeschaltete Sicherheits-SPS darf dies nicht als logische „1“ erkennen.

\*\*) Beachten Sie weitere Einschränkungen durch Leitungslänge und Laststrom.

**i** Die sicherheitsbezogenen Transistor-Ausgänge übernehmen die Funkenlöschung. Bei Transistor-Ausgängen ist es deshalb nicht erforderlich, die von Schütz-/Ventilherstellern etc. empfohlenen Funklöschglieder (RC-Glieder, Varistoren oder Freilaufdioden) zu verwenden. Diese verlängern die Abfallzeiten induktiver Schaltelemente.

**Tabelle 12.1-6:** Empfänger Maschinen-Interface, sicherheitsbezogene Transistor-Ausgänge

12.1.7 Empfänger Maschinen-Interface, sicherheitsbezogene Relais-Ausgänge

OSSD Relais-Ausgänge		2 potentialfreie Relais-Ausgänge		
		minimal	typisch	maximal
/R1	Kabelverschraubung M25x1,5 bei Verwendung von nur <b>einem</b> Anschluss- kabel:	<b>15 V DC</b>	<b>24 V DC</b>	<b>30 V DC</b>
/R2	Hirschmann-Stecker (typisch 0,5 mm <sup>2</sup> )			
/R3	MIN-Series Stecker (AWG 16 = 0,75 mm <sup>2</sup> )			
 Die Schutzkleinspannung von 42V AC/DC darf in keinem Fall überschritten werden.				
<b>Bei Schaltspannung 24 V DC</b>				
Schaltstrom induktive Last*) [ $\tau=L/R=40$ ms] zugeordnete Leitungslänge, A = 0,75 mm <sup>2</sup> Sicherung: max. 2 A tr.				
Schaltstrom induktive Last*) [ $\tau=L/R=40$ ms] zugeordnete Leitungslänge, A = 0,5 mm <sup>2</sup> Sicherung: max. 2 A tr.		1,5 A 9 m		
Schaltstrom ohmsche Last zugeordnete Leitungslänge, A = 0,75 mm <sup>2</sup> Sicherung: max. 3,15 A tr.		bis 0,4 A 100 m	3,0 A 13 m	
Schaltstrom ohmsche Last zugeordnete Leitungslänge, A = 0,5 mm <sup>2</sup> Sicherung: max. 2,5 A tr.		bis 0,4 A 60 m	2,0 A 13 m	

**Tabelle 12.1-7:** Empfänger Maschinen-Interface, sicherheitsbezogene Relais-Ausgänge

OSSD Relais-Ausgänge		2 potentialfreie Relais-Ausgänge		
		minimal	typisch	maximal
/R1	<p>Kabelverschraubung M25x1,5, 2 Kabel Bei Verwendung eines <b>zusätzlichen</b> Kabels für die OSSD-Schaltkontakte: 4 x 0,75 mm<sup>2</sup> + PE Schutzklasse I</p> <p> Isolierplatte in der Anschlusskappe zwingend erforderlich (siehe Abb. 7.6-3)</p> <p><b>Bei Schaltspannung 115 V AC</b> Schaltstrom, induktive Last*) (cosφ = 0,8) z.B. Schütze, Ventile etc. zugeordnete Leitungslänge, A = 0,75 mm<sup>2</sup> (AWG 16); Sicherung: max. 2,5 A tr.</p> <p>Schaltstrom, ohmsche Last zugeordnete Leitungslänge, A = 0,75 mm<sup>2</sup> (AWG 16); Sicherung: max. 3,15 A tr.</p>		<p><b>115 V AC</b> 0,6 A 100 m 0,5 A 100 m</p>	<p><b>127 V AC</b> 2,0 A 30 m 3,0 A 16 m</p>
/R1	<p>MG 25 Kabelverschraubung, 2 Kabel Bei Verwendung eines <b>zusätzlichen</b> Kabels für die OSSD-Schaltkontakte: 4 x 0,75 mm<sup>2</sup> + PE Schutzklasse I</p> <p> Isolierplatte in der Anschlusskappe zwingend erforderlich (siehe Abb. 7.6-3)</p> <p><b>Bei Schaltspannung 230 V AC</b> Schaltstrom, induktive Last*) (cosφ = 0,8) z.B. Schütze, Ventile etc. zugeordnete Leitungslänge, A = 0,75 mm<sup>2</sup> Sicherung: max. 2,5 A tr.</p> <p>Schaltstrom, ohmsche Last zugeordnete Leitungslänge, A = 0,75 mm<sup>2</sup> Sicherung: max. 3,15 A tr.</p>		<p><b>230 V AC</b> 1,2 A 100 m 1 A 100 m</p>	<p><b>250 V AC</b> 2,0 A 60 m 3,0 A 32 m</p>
Ansprechzeit auf Sender-Testeingang		18 ms	-	66 ms
Wiedereinschaltzeit nach Strahlunterbrechung		-	115 ms	-
OSSD Ansprechzeit		siehe Tabellen im Kap. 12.2		



Bei sicherheitsbezogenen Relais-Ausgängen gilt: Das oder die Kabel zur Maschinensteuerung sind generell durch geschützte Verlegung in einem Kabelkanal oder durch Armierung so zu verlegen, dass Querschlüsse der Kabeladern sicher ausgeschlossen werden können.

\*) Bei Relais-Ausgängen sind die vom Hersteller der Schütze/Ventile etc. empfohlenen Funklöschglieder anzuwenden (RC-Glieder, Varistoren). Bei Gleichspannungen sollen keine Freilaufdioden verwendet werden, diese verlängern die Abfallzeiten induktiver Schaltelemente.

**Tabelle 12.1-7:** Empfänger Maschinen-Interface, sicherheitsbezogene Relais-Ausgänge

### 12.1.8 Empfänger Maschinen-Interface, AS-i Safety at Work

OSSDs Sicherheits-Schaltausgänge	4 Bit AS-i Daten		
	minimal	typisch	maximal
zulässige Leitungslänge	-	-	100 m
Wiedereinschaltzeit nach Strahlunterbrechung		140 ms	
Slave-Adressbereich	1	-	31
Slave-Adresse (WE)	0 (ab Werk)		
ID-Code / IO-Code Sender	-		
ID-Code Empfänger	B		
IO-Code Empfänger	7		
AS-i Profil	sicherer Slave		
Zykluszeit nach AS-i Spezifikation	5 ms		
OSSD Ansprechzeit	siehe Tabellen Kap. 12.2		
Stromaufnahme aus AS-i Kreis	35 mA		
Zusätzliche Ansprechzeit des AS-i Systems	40 ms		

**Tabelle 12.1-8:** Empfänger Maschinen-Interface, AS-i Safety at Work

**12.2 Maße, Gewichte, Ansprechzeiten**

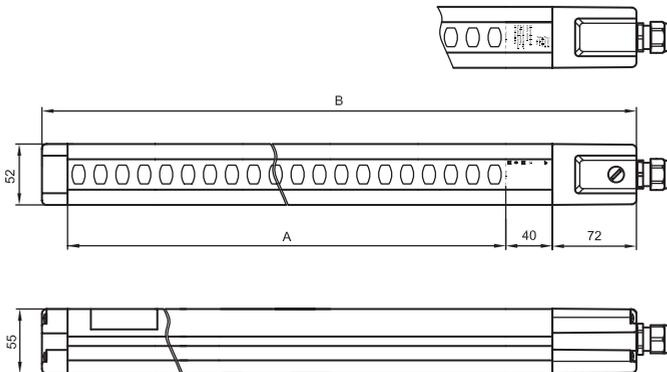
**12.2.1 Sicherheits-Lichtvorhänge, Grundauführung/Host, mit Transistor-, Relais-Ausgängen oder AS-i Busanschluss**

Maß A [mm]	Maß B [mm]	Masse [kg]	tH1 = Ansprechzeit der AOPD in ms bei MultiScan-Faktor H=1 (WE) /T = Transistor-Ausgänge; /R = Relais-Ausgänge; /A = AS-i Busanschluss; n = Strahlzahl							
			CP14-xxxx				CP30-xxxx			
			n	/T	/R	/A	n	/T	/R	/A
				tH1 [ms]	tH1 [ms]	tH1 [ms]		tH1 [ms]	tH1 [ms]	tH1 [ms]
150	284	0,7	16	5	20	10	8	5	20	10
225	359	0,9	24	7	22	12	12	7	22	12
300	434	1,1	32	9	24	14	16	5	20	10
450	584	1,5	48	12	27	17	24	7	22	12
600	734	1,9	64	15	30	20	32	9	24	14
750	884	2,3	80	18	33	23	40	10	25	15
900	1034	2,7	96	22	37	27	48	12	27	17
1050	1184	3,1	112	25	40	30	56	13	28	18
1200	1334	3,5	128	28	43	33	64	15	30	20
1350	1484	3,9	144	31	46	36	72	17	32	22
1500	1634	4,3	160	35	50	40	80	18	33	23
1650	1784	4,7	176	38	53	43	88	20	35	25
1800	1934	5,1	192	41	56	46	96	22	37	27



Eine Erhöhung des MultiScan-Faktors H mit PC und SafetyLab verlängert die Ansprechzeit! Die Neuberechnung und Anpassung des Sicherheitsabstands nach Kap. 6.1.1 ist zwingend erforderlich.

**Tabelle 12.2-1:** Sicherheits-Lichtvorhänge, Maße und Ansprechzeiten



**Bild 12.2-1:** Maße Sicherheits-Lichtvorhänge

12.2.2 Baureihen COMPACT Guests

Maß A [mm]	Maß B [mm]	Gewicht CT...S, CR...S [kg]	tS = Ansprechzeit Guest; n = Strahlanzahl;							
			Beispiel:		C14-300S bei H = 1: tS = 13 ms					
			C14-xxxxS		C30-xxxxS		C50-xxxxS		C90-xxxxS	
			n	tS [ms] H = 1	n	tS [ms] H = 1	n	tS [ms] H = 1	n	tS [ms] H = 1
300	434	1,1	32	13	16	7				
450	584	1,5	48	10	24	10	12	10		
600	734	1,9	64	13	32	13	16	7		
750	884	2,3	80	17	40	9	20	9	10	9
900	1034	2,7	96	20	48	10	24	10	12	10
1050	1184	3,1	112	23	56	12	28	12	14	6
1200	1334	3,5	128	26	64	13	32	13	16	7
1350	1484	3,9	144	30	72	15	36	8	18	8
1500	1634	4,3	160	33	80	17	40	9	20	9
1650	1784	4,7	176	36	88	18	44	9	22	9
1800	1934	5,1	192	39	96	20	48	10	24	10
2100	2184	5,9					56	12	28	12
2400	2484	6,7					64	13	32	13
2700	2784	7,5					72	15	36	8
3000	3084	8,3					80	17	40	9

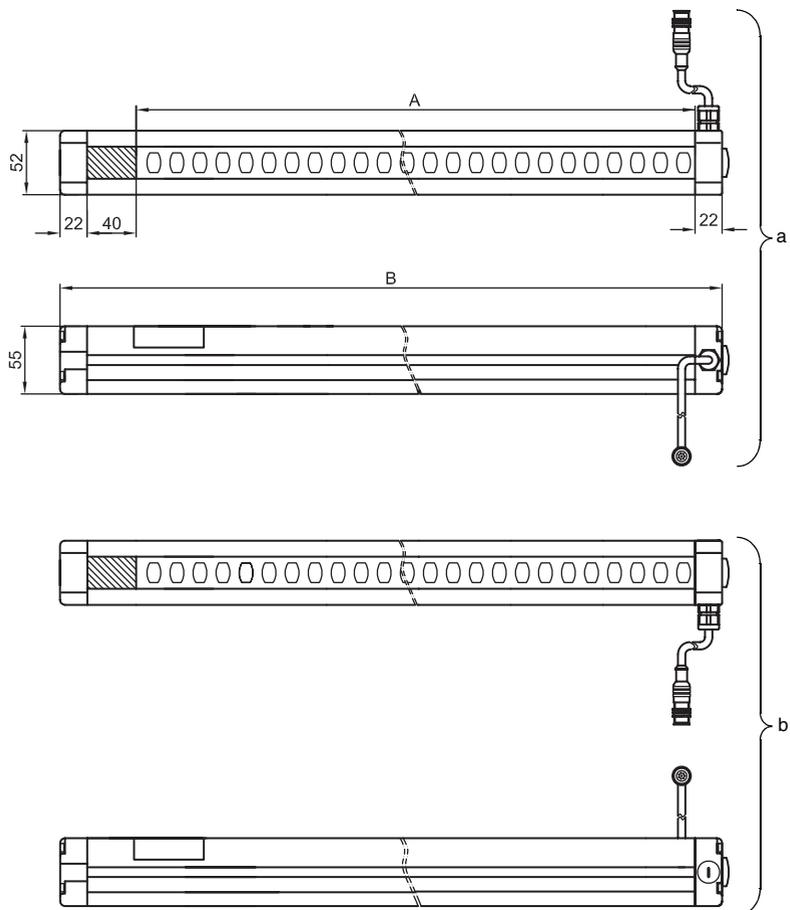
**Tabelle 12.2-2:** Baureihen COMPACT Guests, Maße und Ansprechzeiten



**Achtung!**

Eine Erhöhung des MultiScan-Faktors H mit PC und SafetyLab verlängert die Ansprechzeit! Eine Neuberechnung und Anpassung des Sicherheitsabstands nach Kap. 6.1.1 ist zwingend erforderlich.

Die Gesamt-Ansprechzeit der Schutzeinrichtung  $t_{AOPD}$  ergibt sich durch Addition der Ansprechzeit des Host mit der des Guest.

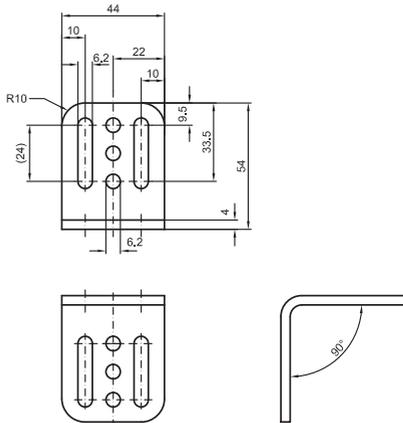


a = Empfänger-Guest  
 b = Sender-Guest

**Bild 12.2-2:** Maße Baureihen Guests

**12.2.3 Maße Standard-Haltewinkel**

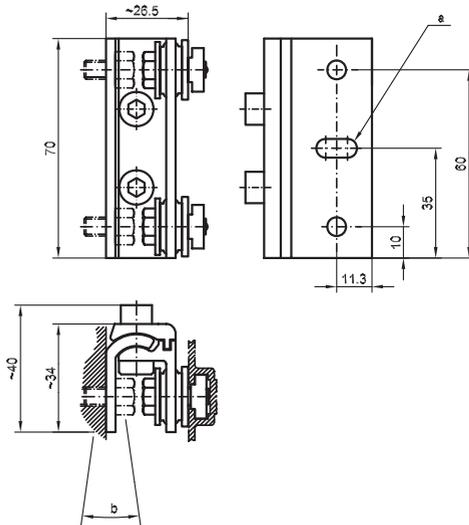
Abmessungen in mm



**Bild 12.2-3:** Standard-Haltewinkel

**12.2.4 Maße Schwenkhalterung**

Abmessungen in mm



- a = Langloch 13 x 6
- b = Schwenkbereich ± 8°

**Bild 12.2-4:** Option: Schwenkhalterung mit Schwingungsdämpfung

## 13 Anhang

### 13.1 Lieferumfang

Sicherheits-Lichtvorhänge werden ausgeliefert mit:

- 1 Sender
- 1 Empfänger
- 4 Nutensteine mit Schrauben M6x10
- 4 Standard-Haltewinkel
- 1 SafetyKey
- 1 Anschluss- und Betriebsanleitung
- 1 Selbstklebendes Hinweisschild

Zusätzlich wird geliefert:

- für Sicherheits-Lichtvorhänge mit 14 mm Auflösung:  
Prüfstab-Set bestehend aus Prüfstäben 14, 19, 24, 29, 33 mm
- für Sicherheits-Lichtvorhänge mit 30 mm Auflösung:  
Prüfstab-Set bestehend aus Prüfstäben 14/30, 38 mm

### 13.2 Zubehör

Art.-Nr.	Artikel	Bezeichnung
560020	LA-78U	Laserausrichthilfe für Nutmontage
150704	CB-M12-3000-8WM	Kabel für Lokalanschluss mit M12x8 Winkelstecker, 3 m
150699	CB-M12-10000-8WM	Kabel für Lokalanschluss mit M12x8 Winkelstecker, 10 m
426045	AC-LDH-12WF	Leitungsdose Hirschmann incl. Crimpkontakte, winklig
426046	AC-LDH-12WF	Leitungsdose Hirschmann incl. Crimpkontakte, gerade
426042	CB-8N-10000-12GW	Kabel für /T2, /R2 – Maschinen-Interface 10 m, gerade Dose
426044	CB-8N-25000-12GW	Kabel für /T2, /R2 – Maschinen-Interface 25 m, gerade Dose
426043	CB-8N-50000-12GW	Kabel für /T2, /R2 – Maschinen-Interface 50 m, gerade Dose
429071	CB-M12-5000S-5GF	Anschlusskabel /T4 Sender, geschirmt mit M12-Kupplung, 5-polig, 5 m, gerade / offenes Ende
429073	CB-M12-10000S-5GF	Anschlusskabel /T4 Sender, geschirmt mit M12-Kupplung, 5-polig, 10 m, gerade / offenes Ende

**Tabelle 13.2-1:** Zubehör COMPACT*plus-i*

Art.-Nr.	Artikel	Bezeichnung
429075	CB-M12-15000S-5GF	Anschlusskabel /T4 Sender, geschirmt mit M12-Kupplung, 5-polig, 15 m, gerade / offenes Ende
429081	CB-M12-5000S-8GF	Anschlusskabel /T4 Empfänger, geschirmt mit M12-Kupplung, 8-polig, 5 m, gerade / offenes Ende
429083	CB-M12-10000S-8GF	Anschlusskabel /T4 Empfänger, geschirmt mit M12-Kupplung, 8-polig, 10 m, gerade / offenes Ende
429085	CB-M12-15000S-8GF	Anschlusskabel /T4 Empfänger, geschirmt mit M12-Kupplung, 8-polig, 15 m, gerade / offenes Ende
580004	AC-PDA1/A	AS-i, Adapter für Busanschluss und 24V-Spannungsversorgung (Empfänger)
50024346	AM 06	AS-i, M12-Busklemme für AS-i Flachkabel (Sender)
50024750	AKB 01	AS-i, Flachkabel (Einheit pro Meter)
548361	CB-M12-1000-5GF/GM	AS-i, M12 Verbindungskabel 1 m, 5-polig
548362	CB-M12-2000-5GF/GM	AS-i, M12 Verbindungskabel 2 m, 5-polig
520065	AC-SCM1	Lokal-Anschlussbox extern mit 6 M12-Buchsen, Kabel 0,5 m
520068	AC-SCM1-BT	Lokalanschlussbox mit Montageplatte
520066	AC-SCC2	Sensor-Kabelsplitter für Baureihe PRK... (Pin 2 aktiv)
529603	UM-60-300	Umlenkspiegel, Länge 300 mm
529604	UM-60-450	Umlenkspiegel, Länge 450 mm
529606	UM-60-600	Umlenkspiegel, Länge 600 mm
529607	UM-60-750	Umlenkspiegel Länge 750 mm
529609	UM-60-900	Umlenkspiegel, Länge 900 mm
529610	UM-60-1050	Umlenkspiegel Länge 1050 mm
520073	SLAB-SWC	SafetyLab Parametrier- und Diagnosesoftware inkl. PC-Kabel, RS232 - IR
520072	CB-PCO-3000	PC-Kabel, RS232 - IR-Adapter
346503	PS-C-CP-300	Schutzscheibe 300 mm
346504	PS-C-CP-450	Schutzscheibe 450 mm
346506	PS-C-CP-600	Schutzscheibe 600 mm
346507	PS-C-CP-750	Schutzscheibe 750 mm

**Tabelle 13.2-1:** Zubehör COMPACT*plus-i*

Art.-Nr.	Artikel	Bezeichnung
346509	PS-C-CP-900	Schutzscheibe 900 mm
346510	PS-C-CP-1050	Schutzscheibe 1050 mm
346512	PS-C-CP-1200	Schutzscheibe 1200 mm
346513	PS-C-CP-1350	Schutzscheibe 1350 mm
346515	PS-C-CP-1500	Schutzscheibe 1500 mm
346506	PS-C-CP-1650	Schutzscheibe 1650 mm
346518	PS-C-CP-1800	Schutzscheibe 1800 mm
560300	BT-SSD	Halterung, schwenkbar mit Schwingungsdämpfer
549940	SITOP power	Stromversorgung 115 V 50/60 Hz => 24V / 5 A
549908	LOGO! power	Stromversorgung 115 – 230 V 50/60 Hz → 24V / 1.3 A

**Tabelle 13.2-1:** Zubehör COMPACT*plus-i*

### 13.3 Checklisten

Die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme stellt die sicherheitstechnisch einwandfreie Einbindung der opto-elektronischen Schutzeinrichtung (AOPD) in die Maschine und deren Steuerung fest. Das Ergebnis der Prüfung ist schriftlich festzuhalten und bei den Maschinenunterlagen aufzubewahren. So kann es bei den nachfolgenden regelmäßigen Prüfungen als Referenz herangezogen werden.

#### 13.3.1 Checkliste für die Gefahrstellensicherung

Sicherheits-Lichtvorhang (Auflösung 14 oder 30 mm), Annäherung normal zum Schutzfeld

Ⓜ Diese Checkliste stellt eine Hilfe dar. Sie unterstützt, ersetzt aber nicht die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme, sowie die regelmäßigen Prüfungen durch eine fachkundige Person.

- Wurde der Sicherheitsabstand nach den gültigen Formeln für Gefahrstellensicherung unter Berücksichtigung der Auflösung, der Ansprechzeit der AOPD, der Ansprechzeit eines evtl. verwendeten Sicherheits-Interfaces und der Nachlaufzeit der Maschine berechnet und ist dieser Mindestabstand zwischen Schutzfeld und Gefahrstelle eingehalten? ja      nein
- Ist der Zugriff zur Gefahrstelle nur durch das Schutzfeld der AOPD möglich, bzw. sind andere Zugriffsmöglichkeiten durch geeignete Sicherheitsbauteile abgesichert? ja      nein
- Ist das Schutzfeld an jeder Stelle wirksam und überprüft nach Kapitel 10.3? ja      nein
- Ist Übergreifen, Untergreifen oder Umgreifen des Schutzfelds z.B. durch mechanische Schutzmaßnahmen (verschweißt od. verschraubt) wirksam verhindert? ja      nein

- |  |    |      |
|--|----|------|
| • Ist der äußere Zustand der Schutzeinrichtung und der Befehlsgeräte einwandfrei?  | ja | nein |
| • Sind Sender und Empfänger nach der Justierung gegen Verschieben/Verdrehen gesichert?   | ja | nein |
| • Ist ungeschützter Aufenthalt zwischen Schutzfeld und Gefahrstelle durch maximalen Abstand von 75 mm zwischen Schutzfeld und Maschinentisch in 750 mm Höhe sicher ausgeschlossen, z.B. durch Kaskadierung des COMPACT <i>plus</i> ? | ja | nein |
| • Sind alle Steckvorrichtungen und Anschlusskabel in einwandfreiem Zustand?  | ja | nein |
| • Ist die Start/Restart-Taste zum Rücksetzen der AOPD vorschriftsmäßig außerhalb der Gefahrenzone einer Stelle angebracht, von der aus die gesamte Gefahrstelle gut überschaubar ist?  | ja | nein |
| • Sind die Sicherheitsausgänge (OSSDs) entsprechend der erforderlichen Sicherheitskategorie in die nachfolgende Maschinensteuerung eingebunden?  | ja | nein |
| • Sind die nachfolgenden von der AOPD angesteuerten Schaltelemente, z.B. Schütze mit zwangsgeführten Kontakten oder Sicherheitsventile durch den Rückführkreis (EDM) überwacht?  | ja | nein |
| • Stimmt die tatsächliche Einbindung der AOPD in die Maschinensteuerung mit den Schaltplänen überein?  | ja | nein |
| • Ist die AOPD während der gesamten gefahrbringenden Bewegung der Maschine wirksam?  | ja | nein |
| • Wirkt ein evtl. angeschlossener Bereichs-NOT-AUS Taster und ist nach dessen Entriegelung zum Rücksetzen der Maschine das Betätigen der Start-/Restart-Taste erforderlich?  | ja | nein |
| • Wirkt ein evtl. angeschlossener Türverriegelungsschalter und ist nach dessen Entriegelung zum Rücksetzen der Maschine das Betätigen der Start-/Restart-Taste erforderlich?   | ja | nein |
| • Wird bei Trennung der AOPD von ihrer Versorgung die gefahrbringende Bewegung gestoppt und ist nach Wiederkehr der Spannung zum Rücksetzen der Maschine das Betätigen der Start-/Restart-Taste erforderlich?                        | ja | nein |
| • Ist das Hinweisschild zur täglichen Prüfung der AOPD für das Bedienungspersonal gut sichtbar angebracht?   | ja | nein |

**13.3.2 Ergänzende Checkliste für Gefahrstellensicherung mit Taktbetrieb**

① Diese Checkliste stellt eine Hilfe dar. Sie unterstützt, ersetzt aber nicht die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme, sowie die regelmäßigen Prüfungen durch eine fachkundige Person.

Für den Taktbetrieb ist es ganz entscheidend, dass es für eine Person nicht möglich ist, durch das Schutzfeld hindurch zu treten, denn damit würde ein Maschinenhub ausgelöst werden, während sich die Person im Gefahrenbereich befindet! Die Normengremien haben deshalb für die Anwendung von AOPD mit Steuerfunktion für mechanische oder hydraulische Pressen besonders strenge Anforderungen gestellt. Sind keine zusätzlichen Maßnahmen zur Überwachung des Maschinen-/Pressen-Innenraumes getroffen, müssen die nachfolgenden Fragen alle mit „ja“ beantwortet werden können:

- Wurde die Checkliste nach Kap. 13.3.1 für Gefahrstellensicherung verwendet? ja      nein
- Hat der Maschinentisch eine Höhe von mindestens 750 mm? ja      nein
- Ist die maximale Tiefe des Maschinen-/Pressenraumes von 1000 mm eingehalten? ja      nein
- Ist die zulässige Hubhöhe von maximal 600 mm eingehalten? ja      nein
- Ist ungeschützter Aufenthalt zwischen Schutzfeld und Gefahrstelle durch maximalen Abstand von 75 mm zwischen Schutzfeld und Maschinentisch in 750 mm Höhe sicher ausgeschlossen? ja      nein
- Wirkt der Positionsschalter in der oberen Endlage zur sicheren Beendigung des Hubs und ist die Stellung dieses Positionsschalters gegen Verstellung gesichert? ja      nein
- Ist nur **eine** Start/Restart-Taste zum Rücksetzen der AOPD angebracht (L5 oder M1) und ist vom Anbauort der Taste die gesamte Gefahrstelle gut überschaubar? ja      nein
- Schaltet die interne Zeitüberwachung den eingeleiteten Taktbetrieb ab, wenn nicht innerhalb von 30 s das Schutzfeld unterbrochen und wieder freigegeben wird? ja      nein

① Die Anforderung für mechanische und hydraulische Pressen können nach dem Äquivalenzprinzip auf alle übrigen Maschinen übertragen werden, die mit steuernden Schutzeinrichtungen zyklisch zu betreiben sind.

### 13.4 EG-Konformitätserklärung

Leuze electronic GmbH + Co. KG  
In der Braike 1  
D-73277 Owen - Teck

Der Unterzeichner erklärt, dass die Sicherheitsbauteile der Baureihen **COMPACTplus** in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der aufgeführten EG-Richtlinien\* (einschließlich aller Änderungen) entsprechen und dass bei Konzeption und Bauart die aufgeführten Normen\* angewandt worden sind.

Owen, 31.01.09



Dr. Harald Grübel  
Geschäftsführer

\* Die vollständige EG-Konformitätserklärung können Sie als PDF downloaden unter:  
<http://www.leuze.de/compactplus>