

SICHERHEITSENSOREN

# SD3-A1

Benutzerhandbuch

1	Zu diesem Dokument.....	I
1.1	Mitgeltende Dokumente.....	I
1.2	Verwendete Darstellungsmittel.....	I
2	Sicherheit.....	î
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	î
2.2	Sachkundige Person.....	6
2.3	Verantwortung für die Sicherheit.....	7
2.4	Laser.....	7
2.5	Handhabung des Sicherheits-Sensors.....	7
2.6	Grenzen der Verwendung.....	8
2.7	Verfügbarkeit des Sicherheits-Sensors gewährleisten.....	8
2.8	Weitergabe von Informationen an den Betreiber der Maschine.....	9
2.9	Haftungsausschluss.....	9
3	Gerätebeschreibung.....	10
3.1	Geräteübersicht.....	11
3.2	Anzeigeelemente.....	12
3.3	Montagesystem (Option).....	13
3.4	ConfigPlug (Option).....	13
4	Funktionen.....	14
4.1	Anlauf-/Wiederanlaufsperrung.....	14
4.1.1	Anlaufsperrung.....	14
4.1.2	Wiederanlaufsperrung.....	14
4.2	Anlaufstest.....	14
4.3	Anlauf/Wiederanlauf automatisch.....	14
4.3.1	Anlauf automatisch.....	14
4.3.2	Wiederanlauf automatisch.....	15
4.4	Staubunterdrückung.....	15
4.5	Feldpaarumschaltung.....	15
4.6	Referenzkonturüberwachung.....	16
5	Applikationen.....	17
5.1	Stationäre Gefahrbereichssicherung.....	17
5.2	Stationäre Gefahrstellensicherung.....	18
5.3	Stationäre Zugangssicherung.....	19
5.4	Mobile Gefahrbereichssicherung.....	20
5.5	Mobile Seitenabsicherung.....	21
6	Montage.....	22
6.1	Grundlegende Hinweise.....	22
6.2	Grundlegende Hinweise zur Schutzfelddimensionierung.....	23
6.2.1	Umgang mit nicht überwachten Bereichen.....	23
6.2.2	Schutzfeldanordnung bei benachbarten Sicherheits-Sensoren.....	24
6.3	Stationäre Gefahrbereichssicherung.....	26
6.3.1	Höhe der Strahlebene.....	27
6.3.2	Sicherheitsabstand S.....	27
6.3.3	Zusätzlicher Abstand C wegen möglichen Übergreifens.....	28
6.3.4	Ansprechzeiten, Nachlaufzeit der Maschine.....	28
6.3.5	Applikationsbedingte Zuschläge zum Sicherheitsabstand S.....	29
6.3.6	Minstdistanz D zur Schutzfeldkontur.....	33
6.4	Stationäre Gefahrstellensicherung.....	30
6.4.1	Sicherheitsabstand S.....	31
6.4.2	Zusätzlicher Abstand C.....	31
6.4.3	Ansprechzeiten, Nachlaufzeit der Maschine.....	32
6.4.4	Schutzfeld- und Referenzkontur.....	32

6.5	Stationäre Zugangssicherung .....	33
6.5.1	Sicherheitsabstand S .....	34
6.5.2	Ansprechzeiten, Nachlaufzeit der Maschine .....	34
6.5.3	Schutzfeld- und Referenzkontur .....	35
6.6	Mobile Gefahrenbereichssicherung fahrerloser Transportsysteme .....	35
6.6.1	Grundlegende Anforderungen .....	36
6.6.2	Mindestdistanz D .....	36
6.6.3	Schutzfelddimensionen .....	38
6.7	Mobile Seitenabsicherung fahrerloser Transportsysteme.....	38
7	Technische Daten .....	39
7.1	Sicherheit .....	39
7.2	Optik .....	39
7.3	Schutzfeld .....	39
7.4	Warnfeld .....	40
7.5	Messdaten .....	40
7.6	Elektrische Versorgung .....	40
7.7	Software.....	42
7.8	Umweltbedingungen .....	42
7.9	Abmessungen, Gewicht .....	42
8	Elektrischer Anschluss .....	45
8.1	Elektrische Versorgung.....	45
8.2	Schnittstellen .....	45
8.2.1	Schnittstellenbelegung Stecker X1 .....	46
8.2.2	Schnittstellenbelegung Stecker X2 .....	46
8.3	Kabel konfektionieren .....	48
8.4	Sicherheits-Sensor in eine Maschinensteuerung einbinden.....	49
8.4.1	Sicherheits-Folgeschaltung mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr, Schützkontrolle, ohne Feldpaarumschaltung.....	49
8.4.2	Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) mit entsprechendem Sicherheitsniveau und Feldpaarumschaltung .....	50
9	Parameter .....	51
9.1	Administrative Parameter .....	51
9.1.1	Name des Sicherheits-Laserscanners .....	51
9.1.2	Beschreibung .....	51
9.1.3	Ausgabe Startsegment .....	51
9.1.4	Ausgabe Stopsegment .....	51
9.1.5	Ausgabeauflösung .....	51
9.1.6	Serielle Schnittstelle Baudrate .....	52
9.1.7	Alarmereignis .....	52
9.1.8	Ausgabe vorberechneter Messwerte .....	52
9.1.9	2. Segment der Messwertberechnung .....	52
9.1.10	3. Segment der Messwertberechnung .....	52
9.2	Sicherheitsrelevante Parameter .....	53
9.2.1	Anwendung .....	53
9.2.2	Ansprechzeiten .....	53
9.2.3	Staubunterdrückung .....	54
9.2.4	Gültige Feldpaarauswahl beim Scanner-Start .....	54
9.2.5	Erlaubte Feldpaarumschaltungen .....	54
9.3	Feldpaar .....	54
9.3.1	Schutzfeld/Beschreibung .....	54
9.3.2	Warnfeld/Beschreibung .....	55

10	In Betrieb nehmen .....	Í Î
10.1	Vor der ersten Inbetriebnahme .....	Í Î
10.2	Einschalten .....	Í 6
10.3	Stilllegen .....	Í 6
10.4	Wiederinbetriebnahme.....	Í 6
10.5	Ersatzgerät in Betrieb nehmen .....	Í Î
11	Prüfen .....	6G
11.1	Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikation der Maschine.....	6G
11.2	Regelmäßige Prüfung durch sachkundige Person .....	Í H
11.3	Tägliche Funktionsprüfung .....	Í I
12	Pflegen.....	Í Î
12.1	Frontscheibe reinigen .....	Í Î
12.2	Streuscheiben reinigen .....	67
13	Diagnose und Fehler beheben .....	68
13.1	Was tun im Fehlerfall? .....	68
13.2	Betriebsanzeigen der Leuchtdioden .....	68
13.3	Warn- und Störanzeigen der Leuchtdioden .....	69
13.4	Diagnosecodes .....	70

## 1 Zu diesem Dokument

### 1.1 Mitgelieferte Dokumente

Die Informationen zum Sicherheits-Sensor sind auf mehrere Dokumente aufgeteilt, um das Arbeiten mit den Dokumenten zu erleichtern. Die Dokumente und Programme zum Sicherheits-Sensor entnehmen Sie der folgenden Tabelle:

Zweck und Zielgruppe des Dokuments	Titel des Dokuments / der Software	Bezugsquelle**
Software für Anwender der Maschine* zur Diagnose des Sicherheits-Sensors im Störfall und für den Konstrukteur der Maschine* zur Konfigurierung des Sicherheits-Sensors	SD3 Software	Im Lieferumfang des Produkts auf CD-ROM
Hinweise für den Konstrukteur der Maschine*	Benutzerhandbuch (dieses Dokument)	MD-SD3A1CON-01 Im Lieferumfang des Produkts auf CD-ROM
Hinweise für den Konstrukteur und den Bediener der Maschine*	Safety Instructions	ME-SD3A1SAFE-04 Im Lieferumfang des Produkts auf CD-ROM
Hinweise für den Bediener der Maschine* zur Fehlerdiagnose	Diagnostic Codes Manual	ME-SD3A1CAU-04 Im Lieferumfang des Produkts auf CD-ROM
Hinweise für Anwender der Maschine* zur Diagnose des Sicherheits-Sensors im Störfall und für den Konstrukteur der Maschine* zur Konfigurierung des Sicherheits-Sensors	SD3SOFT Configuration and Operation Manual	ME-SD3SOFT-04 Im Lieferumfang des Produkts auf CD-ROM

\* Maschine bezeichnet das Produkt, in das der Sicherheits-Sensor eingebaut wird.

\*\* Sie können die aktuelle Version der Software und alle Dokumente als PDF im Internet downloaden unter folgender Adresse: [www.festo.com](http://www.festo.com)

### 1.2 Verwendete Darstellungsmittel

Tabelle 1.1: Warnsymbole und Signalwörter




	Symbol für Gefahren
HINWEIS	Signalwort für Sachschaden Gibt Gefahren an, durch die der Sicherheits-Sensor beschädigt werden kann, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.
VORSICHT	Signalwort für leichte Verletzungen Gibt Gefahren an, durch die Sie leicht verletzt werden können, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.
WARNUNG	Signalwort für schwere Verletzungen Gibt Gefahren an, durch die Sie schwer oder tödlich verletzt werden können, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.
GEFAHR	Signalwort für Lebensgefahr Gibt Gefahren an, durch die Sie schwer oder tödlich verletzt werden können, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.

Tabelle 1.2: Weitere Symbole

	Symbol für Tipps Texte mit diesem Symbol geben Ihnen weiterführende Informationen zum Umgang mit dem Sicherheits-Sensor.
	Symbol für Handlungsschritte Texte mit diesem Symbol leiten Sie zu Handlungen an.

## 2 Sicherheit



### WARNUNG

**Wenn der Sicherheits-Sensor nicht fachgerecht ausgewählt und eingesetzt wird, können schwere Unfälle die Folge sein.**

- ↳ Befolgen Sie sorgfältig alle Hinweise zum Sicherheits-Sensor.
- ↳ Sorgen Sie dafür, dass auch alle weiteren Personen die für sie zutreffenden Hinweise kennen und beachten.

Die Dokumente sind Teil des Produkts. Nichtbeachtung bedeutet ein hohes Risiko für Leben und Gesundheit von Personen!

- ↳ Beachten Sie die Dokumente auf der dem Produkt beiliegenden CD-ROM.

Alternativ laden Sie die aktuellen Dokumente aus dem Internet herunter.

Internet: [www.festo.com](http://www.festo.com)

Für eine Übersicht der mitgeltenden Dokumente (siehe Kapitel 1.1 „Mitgeltende Dokumente“).

- ↳ Lesen und beachten Sie vollständig die für Ihre Tätigkeiten zutreffenden Dokumente, bevor Sie mit dem Sicherheits-Sensor arbeiten.



Um das Lesen und die Handhabung der Dokumente zu erleichtern, drucken Sie die für Sie relevanten Textteile aus.

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Sicherheits-Sensor dient dem Schutz von Personen in Gefahrenbereichen oder an Gefahrstellen von Maschinen und dem Schutz von Objekten und Maschinenteilen vor Gefährdungen durch Kollision.

Der Sicherheits-Sensor darf nur verwendet werden, nachdem er gemäß der jeweils gültigen Anleitungen, den einschlägigen Regeln und Vorschriften zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln und Vorschriften von einer **sachkundigen Person** an der Maschine montiert und in Betrieb genommen wurde.

Der Sicherheits-Sensor muss so in die elektrische Steuerung der Maschine eingebunden werden, dass ein Auslösen der Sicherheitsfunktion den gefahrbringenden Vorgang sicher stoppt oder verhindert, bevor Personen in Gefahr geraten können.

Wenn die Maschine ein Stoppen der gefahrbringenden Bewegung nicht zu jedem Zeitpunkt des Arbeitszyklusses zulässt, dürfen Sie den Sicherheits-Sensor nicht montieren. Verwenden Sie den Sicherheits-Sensor z. B. nicht zusammen mit einer Presse mit formschlüssiger Kupplung.

### 2.2 Sachkundige Person

Sachkundig ist, wer

- durch Ausbildung und Erfahrung genügend Kenntnisse und Fähigkeiten bezüglich der Bedienung der Maschine, der Konfigurations- und Diagnosesoftware und der Prüfung des Sicherheits-Sensors erworben und in der Praxis bewiesen hat,
- und mit den einschlägigen Regeln und Vorschriften zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln so weit vertraut ist, dass er/sie die Sicherheit der Maschine beurteilen kann,
- und in die Bedienung der Maschine und Sicherheitsregeln unterwiesen wurde,
- und die jeweils gültigen Anleitungen zum Sicherheits-Sensor und die Betriebsanleitung der Maschine gelesen und verstanden hat,
- und vom Verantwortlichen für die Sicherheit der Maschine zur Prüfung des Sicherheits-Sensors beauftragt wurde.

## 2.3 Verantwortung für die Sicherheit

Die Verantwortung für die sicherheitsgerechte Verwendung des Sicherheits-Sensors und die Einhaltung der im Verwendungsland gültigen Vorschriften und Richtlinien tragen Hersteller und Betreiber der Maschine.

Der Hersteller der Maschine ist verantwortlich für:

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

Der Betreiber der Maschine ist verantwortlich für:

- die Unterweisung des Bedienpersonals
- die Aufrechterhaltung des sicheren Betriebs der Maschine
- die Befolgung aller Vorschriften und Richtlinien zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit

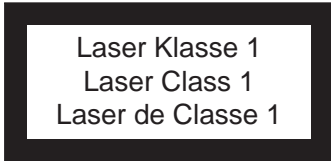
### Passwörter

Ungeeignet eingestellte Parameter am Sicherheits-Sensor können zu schweren Unfällen führen. Darum ist die Konfiguration des Sicherheits-Sensors durch Passwörter geschützt.

- ↪ Stellen Sie sicher, dass die Passwörter vom Sicherheitsbeauftragten verschlossen aufbewahrt werden.
- ↪ Der Verantwortliche für die Sicherheit der Maschine muss dafür sorgen, dass der Sachkundige die Prüfungen und Arbeiten an der Maschine und an dem Sicherheits-Sensor ordnungsgemäß durchführen kann.

## 2.4 Laser

Der Sicherheits-Sensor entspricht der Laserklasse 1. Zusätzliche Maßnahmen zur Abschirmung der Laserstrahlung sind nicht nötig (augensicher).



Laser Klasse 1  
Laser Class 1  
Laser de Classe 1

- ↪ Beachten Sie die geltenden gesetzlichen und örtlichen Bestimmungen zum Betrieb von Laseranlagen.

## 2.5 Handhabung des Sicherheits-Sensors

- ↪ Beachten Sie die zulässigen Umgebungsbedingungen für Lagerung und Betrieb.

### Frontscheibe und Streuscheiben

Die Frontscheibe und die Streuscheiben des Sicherheits-Sensors müssen sauber, unbeschädigt und korrekt montiert sein.

- ↪ Vermeiden Sie, die Frontscheibe und die Streuscheiben zu berühren.
- ↪ Reinigen Sie verunreinigte Scheiben umgehend, gemäß dieser Anleitung.
- ↪ Lassen Sie beschädigte Scheiben umgehend tauschen, gemäß dieser Anleitung.

### Angeschraubte Kabel

Unsachgemäße Handhabung kann den Sicherheits-Sensor beschädigen und dazu führen, dass sicherheitsrelevante Signale nicht übermittelt werden. Die IP-Schutzart des Sicherheits-Sensors ist nur bei aufgeschraubten Steckerabdeckkappen gewährleistet.

- ↪ Betreiben, transportieren und lagern Sie den Sicherheits-Sensor nur mit angeschraubtem Steuerkabel (X1) und PC Kabel (X2) oder Blindstecker (X2).



## 2.6 Grenzen der Verwendung

### Nur in geschlossenen Räumen

Der Sicherheits-Sensor ist **nicht geeignet für die Verwendung im Freien oder unter starken Temperaturschwankungen**. Feuchtigkeit, Kondenswasser und andere Witterungseinflüsse können die Schutzfunktion beeinträchtigen.

- ↪ Verwenden Sie den Sicherheits-Sensor nur in geschlossenen Räumen.
- ↪ Beachten Sie alle Technischen Daten und Umgebungsbedingungen.

### Nur Industrieinsatz

Der Sicherheits-Sensor ist **nicht geeignet für Wohnbereiche**, weil er Funkstörungen verursachen kann.

- ↪ Verwenden Sie den Sicherheits-Sensor nur in industrieller Umgebung.

### Nicht an Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor

Der Sicherheits-Sensor ist **nicht geeignet für die Verwendung an Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor**, weil Lichtmaschine oder Zündanlage EMV-Störungen verursachen können.

- ↪ Verwenden Sie den Sicherheits-Sensor nur an Fahrzeugen ohne Verbrennungsmotor.

### Keine Veränderungen am Sicherheits-Sensor

Der Sicherheits-Sensor **darf baulich nicht verändert werden**, weil die Schutzfunktion durch Veränderungen des Sicherheits-Sensors dann nicht mehr gewährleistet ist. Bei Veränderungen am Sicherheits-Sensor verfallen außerdem alle Gewährleistungsansprüche gegenüber dem Hersteller des Sicherheits-Sensors.

### Gebrauchsdauer $T_M$ gemäß ISO 13849-1: 2006

Die Angaben PL und PFH<sub>d</sub> des Sicherheits-Sensors beziehen sich auf eine Gebrauchsdauer  $T_M$  von 20 Jahren.

Reparaturen oder Austausch von Verschleißteilen verlängern die Gebrauchsdauer **nicht**.

### Grenzen der Schutzfunktion

Der Sicherheits-Sensor schützt nicht vor:

- Herausgeschleuderten Teilen
- Spritzenden Flüssigkeiten
- Gasen und Dämpfen
- Strahlung

## 2.7 Verfügbarkeit des Sicherheits-Sensors gewährleisten

### Dämpfe, Rauch, Staub, Partikel

Dämpfe, Rauch, Staub und alle in der Luft sichtbaren Partikel können zum unbeabsichtigten Abschalten der Maschine führen. Anwender können dadurch zum Umgehen der Sicherheitseinrichtungen verleitet werden.

- ↪ Verwenden Sie den Sicherheits-Sensor nicht in Umgebungen, in denen regelmäßig starke Dämpfe, Rauch, Staub und andere sichtbare Partikel in der Strahlebene auftreten.

### Kein Störlicht

Lichtquellen können die Verfügbarkeit beeinträchtigen. Störende Lichtquellen sind:

- Infrarot-Licht
- Fluoreszierendes Licht
- Stroboskop-Licht

- ↪ Stellen Sie sicher, dass sich in der Strahlebene keine störenden Lichtquellen befinden.
- ↪ Vermeiden Sie spiegelnde Oberflächen in der Strahlebene.
- ↪ Berücksichtigen Sie gegebenenfalls einen zusätzlichen Schutzfeldzuschlag.
- ↪ Ergreifen Sie alle zusätzlichen Maßnahmen, um sicherzustellen, dass durch eine besondere Anwendung hervorgerufene Lichtstrahlenarten den Betrieb des Sicherheits-Sensors nicht beeinträchtigen.

### Keine Hindernisse im Schutzfeld

↳ Bringen Sie in dem vom Sicherheits-Sensor überwachten Bereich keine weiteren Fenstermaterialien an.

## 2.8 Weitergabe von Informationen an den Betreiber der Maschine

Der Hersteller der Maschine muss den Betreiber der Maschine umfassend und verständlich über alle Maßnahmen informieren, die für den sicherheitsgerechten Betrieb der Maschine mit dem Sicherheits-Sensor nötig sind. Dazu gehört auch die Weitergabe von Informationen aus dieser Anleitung, die der Betreiber benötigt.

Art und Inhalt der Informationen dürfen jedoch nicht zu sicherheitsbedenklichen Handlungen von Anwendern führen können.

Sicherheitsschlüssel, Spezialwerkzeuge und Passwörter sollen gegebenenfalls unter Kontrolle einer oder mehrerer verantwortlicher oder autorisierter Personen stehen.

## 2.9 Haftungsausschluss

Úä æ [ ] & Ö ^ & Æ Á [ \ • Ö ! [ ] ^ Ö Ñ Ö 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 11 „Prüfen“.
- Veränderungen (z. B. baulich, elektrisch) am Sicherheits-Sensor werden vorgenommen.

### 3 Gerätebeschreibung

Der Sicherheits-Sensor ÜÖHEFA ist ein optischer, zweidimensional messender Sicherheits-Laser-Scanner.

Der Sicherheits-Sensor sendet über eine rotierende Ablenkeinheit periodisch Lichtimpulse aus. Die Lichtimpulse werden von Hindernissen, z. B. Personen, reflektiert und vom Sicherheits-Sensor wieder empfangen und ausgewertet. Aus der Lichtlaufzeit und dem aktuellen Winkel der Ablenkeinheit berechnet der Sicherheits-Sensor die genaue Position des Hindernisses. Befindet sich das Hindernis innerhalb eines vorher festgelegten Bereichs, dem Schutzfeld, führt der Sicherheits-Sensor eine sicherheitsgerichtete Schaltfunktion aus. Er schaltet die Sicherheits-Schaltausgänge ab.

Erst wenn das Schutzfeld wieder frei ist, setzt der Sicherheits-Sensor die sicherheitsgerichtete Schaltfunktion, abhängig von der Betriebsart, nach Quittierung oder automatisch zurück.

Der Sicherheits-Sensor kann Personen selbst dann erfassen, wenn sie sehr dunkle Kleidung tragen, die einen sehr schwachen Remissionsgrad hat.

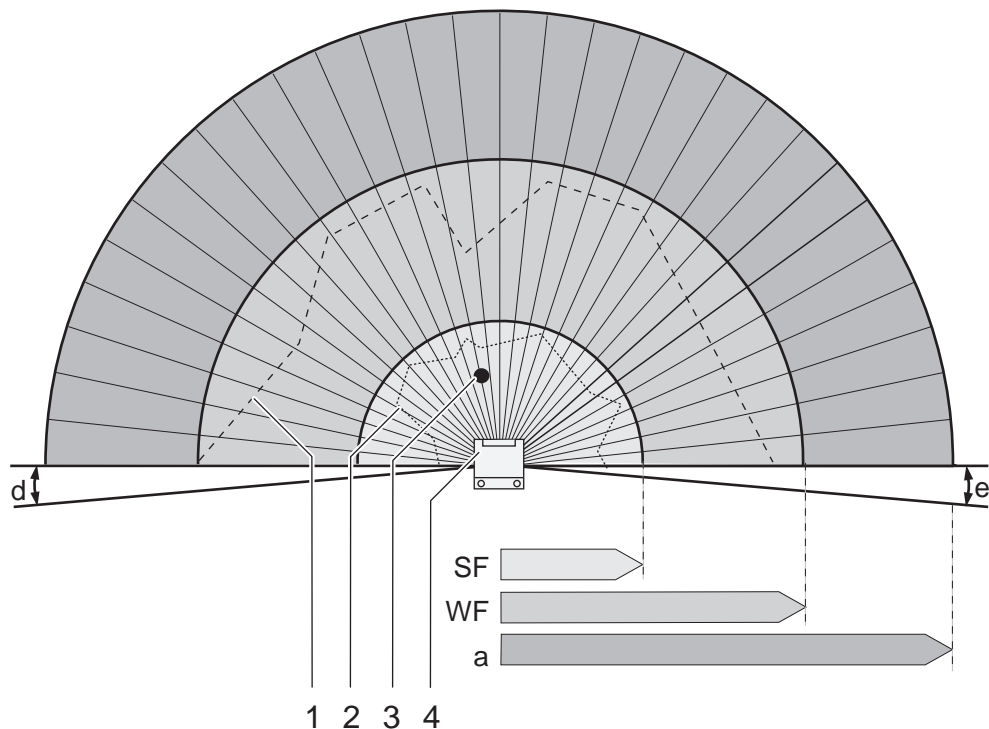
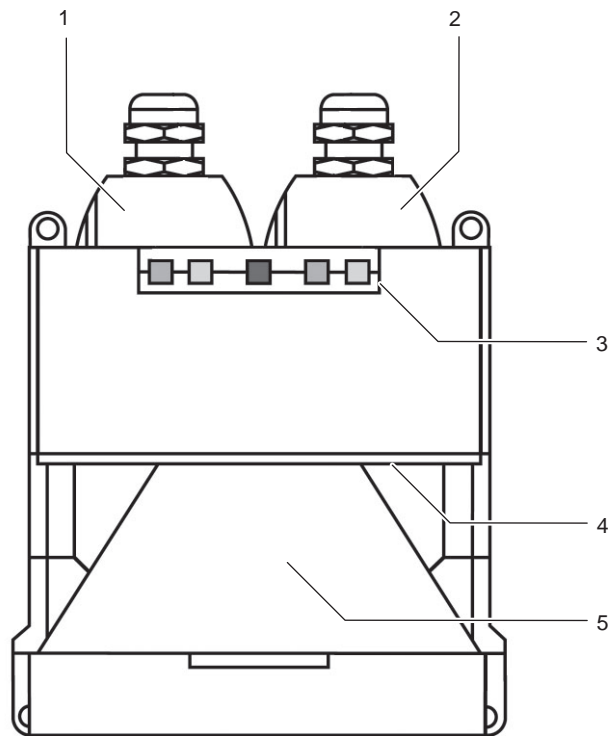


Bild 3.1: Erfassungsbereiche des Sicherheits-Sensors

Pos.	Bezeichnung	Bemerkung
1	Konfiguriertes Warnfeld	Beispiel
2	Konfiguriertes Schutzfeld	Beispiel
3	Objekt (Person) im Schutzfeld	Beispiel
4	Sicherheits-Sensor	
a	Maximale Messwerterfassung	50 m
d	Konfigurierbare Schutz- und Warnfelderweiterung	-5°
e	Konfigurierbare Schutz- und Warnfelderweiterung	+5°
SF	Maximales Schutzfeld	
WF	Maximales Warnfeld	

### 3.1 Geräteübersicht



- 1 Schnittstelle X1 zur Steuerung der Maschine, mit Schutzkappe
- 2 Schnittstelle X2 zum PC/Notebook, mit Schutzkappe
- 3 Statusanzeige
- 4 Streuscheiben
- 5 Frontscheibe

Bild 3.2: Übersicht Sicherheits-Sensor

## 3.2 Anzeigeelemente

### Statusanzeige

Fünf Leuchtdioden an der Frontseite zeigen den Status des Sicherheits-Sensors.

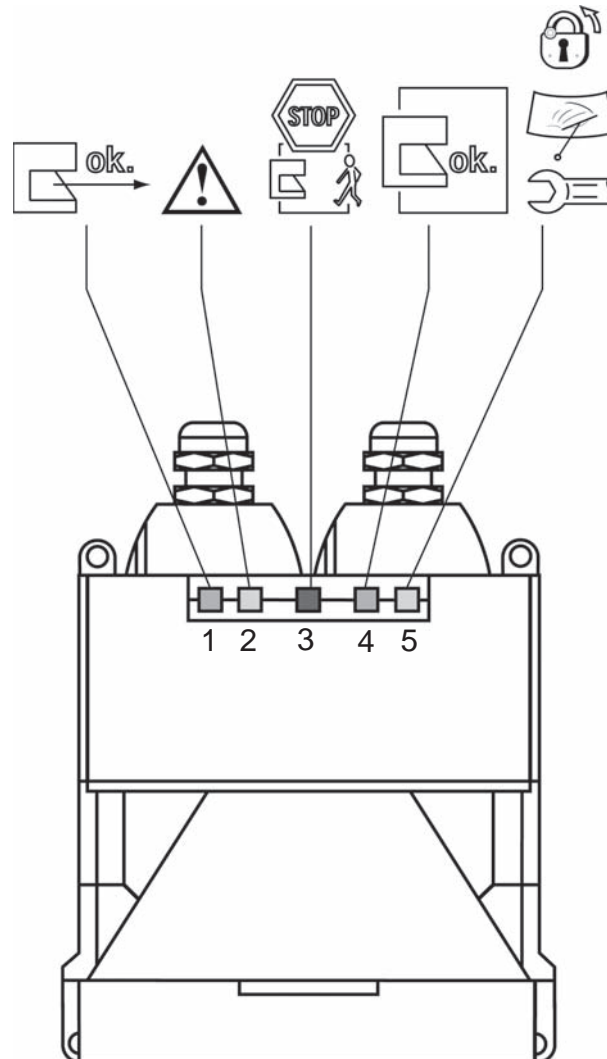









Bild 3.3: Statusanzeigen

Tabelle 3.1: Bedeutung der Leuchtdioden

LED		Bedeutung	
	1, grün	leuchtet	Sensorfunktion ist aktiv, das aktive Schutzfeld ist frei.
		blinkt mit 2 Hz	Fehler an den Feldpaar-Steuereingängen.
		blinkt mit 4 Hz	MotionMonitoring hat Fehler erkannt.
	2, gelb	leuchtet	Aktives Warnfeld ist belegt.
		blinkt mit 2 Hz	Frontscheibe ist verschmutzt.
		blinkt mit 4 Hz	Konfiguration des ConfigPlug ist nicht kompatibel zum Sicherheits-Sensor.
	3, rot	leuchtet	Sicherheits-Schaltausgänge (OSSD 1 und 2) sind abgeschaltet.
	4, grün	leuchtet	Sicherheits-Schaltausgänge (OSSD 1 und 2) sind eingeschaltet.
	5, gelb	leuchtet	Anlauf-/Wiederanlaufsperrverriegelt.
		blinkt mit 2 Hz	Frontscheibe ist verschmutzt.
		blinkt mit 4 Hz	Störung

### 3.3 Montagesystem (Option)

Das Montagesystem vereinfacht die Montage und Ausrichtung des Sicherheits-Sensors. Das Montagesystem erhalten Sie als Zubehör.

### 3.4 ConfigPlug (Option)

Der ConfigPlug erleichtert den Austausch des Sicherheits-Sensors. Er speichert die Konfiguration bei der Konfiguration mit dem PC und überträgt diese beim Gerätetausch automatisch auf das Ersatzgerät. Den ConfigPlug erhalten Sie als Zubehör.

## 4 Funktionen

Die Funktionen des Sicherheits-Sensors müssen auf die jeweilige Applikation und deren Sicherheitsanforderungen abgestimmt werden. Sie können die Funktionen aktivieren, deaktivieren und mit Parametern anpassen (Auflistung aller Parameter des Sicherheits-Sensors (siehe Kapitel 9 „Parameter“)). Sie konfigurieren die Funktionen mit Hilfe der Konfigurations- und Diagnosesoftware ÜÖHÄU] -€ æ^.

### 4.1 Anlauf-/Wiederanlaufsperr

Die *Anlauf-/Wiederanlaufsperr* setzt sich aus zwei Funktionen zusammen:

- Anlaufsperr
- Wiederanlaufsperr

#### Anlauf-/Wiederlaufsperr verwenden

- ↵ Zusätzlich zum Sicherheits-Sensor müssen Sie die Start-/Restart-Taste installieren. Mit dieser Start-/Restart-Taste startet der Maschinenbediener die Maschine.
- ↵ Positionieren Sie die Start-/Restart-Taste außerhalb des Gefahrenbereichs, so dass sie aus den Schutzfeldern und den Gefahrenbereichen heraus nicht bedienbar ist. Der Bediener muss von dieser Position aus alle Gefahrenbereiche einsehen können.
- ↵ Kennzeichnen Sie den freizugebenden Bereich an der Start-/Restart-Taste leicht verständlich.
- ↵ Stellen Sie **vor** Drücken der Start-/Restart-Taste sicher, dass sich keine Person im Gefahrenbereich aufhält.

#### 4.1.1 Anlaufsperr

Die Funktion *Anlaufsperr* verhindert, dass die Maschine nach dem Einschalten oder nach Wiederkehr der Versorgungsspannung automatisch anläuft.

Erst wenn Sie die Start-/Restart-Taste drücken, startet die Maschine.

#### 4.1.2 Wiederanlaufsperr

Die Funktion *Wiederanlaufsperr* verhindert, dass die Maschine automatisch wieder anläuft, sobald das Schutzfeld wieder frei ist. Die Funktion *Wiederanlaufsperr* beinhaltet immer die Funktion *Anlaufsperr*.

Erst wenn Sie die Start-/Restart-Taste drücken, läuft die Maschine wieder an.

### 4.2 Anlauftest

Die Funktion *Anlauftest* zwingt den Bediener, nach dem Start des Sicherheits-Sensors das Schutzfeld einmalig zu verletzen, z. B. mit einem Prüfstab. Erst dann kann die Maschine gestartet werden.

#### Anlauftest verwenden

Wenn Sie die Funktion *Anlauftest* mit der Funktion *Wiederanlauf automatisch* kombinieren, dient der Anlauftest als automatisches Start-/Restart-Signal.

### 4.3 Anlauf/Wiederanlauf automatisch

Die Maschine startet automatisch, sobald die Maschine eingeschaltet ist oder die Versorgungsspannung wiederkehrt und wenn das Schutzfeld wieder frei wird.

#### Anlauf/Wiederanlauf automatisch verwenden

Sie können die Funktion *Anlauf/Wiederanlauf automatisch* unter folgenden Voraussetzungen verwenden:

- Die Funktion *Anlauf-/Wiederanlaufsperr* wird von einem nachfolgenden sicherheitsgerichteten Teil der Maschinensteuerung übernommen.
- oder
- Das wirksame Schutzfeld kann nicht hintertreten oder umgangen werden.

↵ Sehen Sie eine optische und/oder akustische Anlaufwarnung vor.

#### 4.3.1 Anlauf automatisch

Die Funktion *Anlauf automatisch* startet die Maschine automatisch, sobald die Versorgungsspannung anliegt.

### 4.3.2 Wiederanlauf automatisch

Die Funktion *Wiederanlauf automatisch* startet die Maschine automatisch, sobald das Schutzfeld wieder frei ist.

## 4.4 Staubunterdrückung

Die Funktion *Staubunterdrückung* erhöht die Verfügbarkeit des Sicherheits-Sensors, wenn kleine Partikel in der Luft sind, z. B. Späne oder Insekten.

Deaktivieren Sie die Funktion Staubunterdrückung nur, wenn der Sicherheits-Sensor in Ihrer Applikation neben Personen auch noch extrem schnelle und kleine Objekte erkennen muss.

Verwenden Sie den Sicherheits-Sensor für die Mobile Gefahrenbereichssicherung fahrerloser Transportsysteme, so müssen Sie zur Optimierung der Staubunterdrückung den Geschwindigkeitsbereichs Ihres Fahrzeuges auswählen.

## 4.5 Feldpaarumschaltung

Der Sicherheits-Sensor verfügt über vier bzw. acht Feldpaare. Zwischen den Feldpaaren kann jederzeit umgeschaltet werden, soweit es die Betriebssituation erlaubt.

Während des Umschaltvorganges überwacht der Sicherheits-Sensor das vor der Umschaltung aktivierte Feldpaar so lange bis ein neues eindeutig aktiviert

wird. Verwenden Sie die Feldpaarumschaltung, wenn die Gefahrenbereiche abhängig von der Tätigkeit der Maschine bzw. des Betriebszustands variieren, z. B. bei fahrerlosen Transport-Systemen (FTS), um die Schutzfeldumschaltung für Geradeausfahrten und Kurvenfahrten zu steuern.

Wenn die Regeln für die Feldpaarumschaltung nicht eingehalten werden, meldet der Sicherheits-Sensor eine Störung und die Maschine stoppt.

### Feldpaarumschaltung verwenden

Sie können die Feldpaare entsprechend der unterschiedlichen Anforderungen konfigurieren und umschalten. Das Umschalten erfolgt über die entsprechenden Steuereingänge an der Schnittstelle X1.

Die Regeln der Umschaltung sind abhängig von der Anzahl und der Nummer der angewählten Feldpaare. Das aktivierte Feldpaar muss der jeweiligen Betriebsart entsprechen. Der Zeitpunkt der Umschaltung muss der Risikobeurteilung der Maschine entsprechen. Berücksichtigen Sie Bremswege, Ansprech- und Nachlaufzeiten, z. B. durch überlappende Schutzfelder.

Werden die Regeln nicht eingehalten, geht der Sicherheits-Sensor innerhalb von 40 ms in Störung. Die grüne LED 1 blinkt mit 2 Hz.

### Für die Umschaltung von vier Feldpaaren gelten folgende Regeln:

- Zuerst muss die Steuerung ein neues Feldpaar dazuschalten, bevor sie das bisherige abschaltet.
- Die Umschaltung muss innerhalb 1 s erfolgen. Während der Umschaltzeit werden beide Feldpaare überwacht.
- Während der Umschaltung dürfen **nie** alle Feldpaare deaktiviert sein.
- Der von der Steuerung ausgeführte Umschaltprozess muss mit der Konfiguration des Sicherheits-Sensors übereinstimmen. Diese Konfiguration wird mit der Konfigurations- und Diagnosesoftware festgelegt.

Tabelle 4.1: Beschaltung der Steuereingänge FP1 bis FP4 bei Aktivierung der Feldpaare 1 bis 4

Feldpaar	Steuereingang				Beschreibung
	FP1	FP2	FP3	FP4	
1	1	0	0	0	Feldpaar 1 ist aktiv
2	0	1	0	0	Feldpaar 2 ist aktiv
3	0	0	1	0	Feldpaar 3 ist aktiv
4	0	0	0	1	Feldpaar 4 ist aktiv



**Für die Umschaltung von acht Feldpaaren gelten folgende Regeln:**

- Die Umschaltung muss innerhalb 40 ms erfolgen, d. h. nach 40 ms muss eine Eingangsbeschaltung gültig und stabil anliegen. Während der Umschaltzeit wird das alte Feldpaar überwacht. Nach max. 80 ms wird das neue Feldpaar überwacht.
- Der von der Steuerung ausgeführte Umschaltprozess muss mit der Konfiguration des Sicherheits-Sensors übereinstimmen. Diese Konfiguration wird mit der Konfigurations- und Diagnosesoftware festgelegt.

Tabelle 4.2: Beschaltung der Steuereingänge FP1 bis FP4 bei Aktivierung der Feldpaare 1 bis 8

Feldpaar	Steuereingang				Beschreibung
	FP1	FP2	FP3	FP4	
1	1	0	0	0	Feldpaar 1 ist aktiv
2	0	1	0	0	Feldpaar 2 ist aktiv
3	0	0	1	0	Feldpaar 3 ist aktiv
4	0	0	0	1	Feldpaar 4 ist aktiv
5	1	1	1	0	Feldpaar 5 ist aktiv
6	1	1	0	1	Feldpaar 6 ist aktiv
7	1	0	1	1	Feldpaar 7 ist aktiv
8	0	1	1	1	Feldpaar 8 ist aktiv

**WARNUNG****Feldpaarumschaltung auf Feldpaar 8 deaktiviert die Überwachungsfunktion**

Es wird kein Schutzfeld mehr überwacht, die Sicherheitsausgänge (OSSDs) bleiben konstant aktiv.

☞ Starten Sie den Sicherheits-Sensor **nie** mit Feldpaar 8.

☞ Verwenden Sie das Feldpaar 8 nur, wenn keine Gefahr für anwesende Personen besteht, z. B. bei Fahrzeugen in Schleich- und Rückwärtsfahrt, im Bereich von Belade- oder Parkpositionen oder während Maschinentzyklen, bei denen keine Gefahr für das Bedienpersonal besteht.

**4.6 Referenzkonturüberwachung**

Die Funktion *Referenzkonturüberwachung* verhindert versehentliche Dejustage und vorsätzliche Manipulation des Sicherheits-Sensors: Wenn ein Schutzfeld einen Bereich mit Referenzkontur enthält, überwacht der Sicherheits-Sensor nicht nur eine Verletzung des Schutzfeldes, sondern auch die Übereinstimmung der gemessenen Umgebungskontur mit der eingestellten Referenzkontur. Wenn die Messwerte der Umgebungskontur um mehr als die Toleranzzone von der definierten Referenzkontur abweichen, d.h. im Bereich mit Referenzkontur kein Objekt detektiert wird, schaltet der Sicherheits-Sensor ab und die Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) gehen auf *Aus*. Die Funktion Referenzkontur wird zusammen mit der Definition der Schutzfeldgrenzen gesetzt.

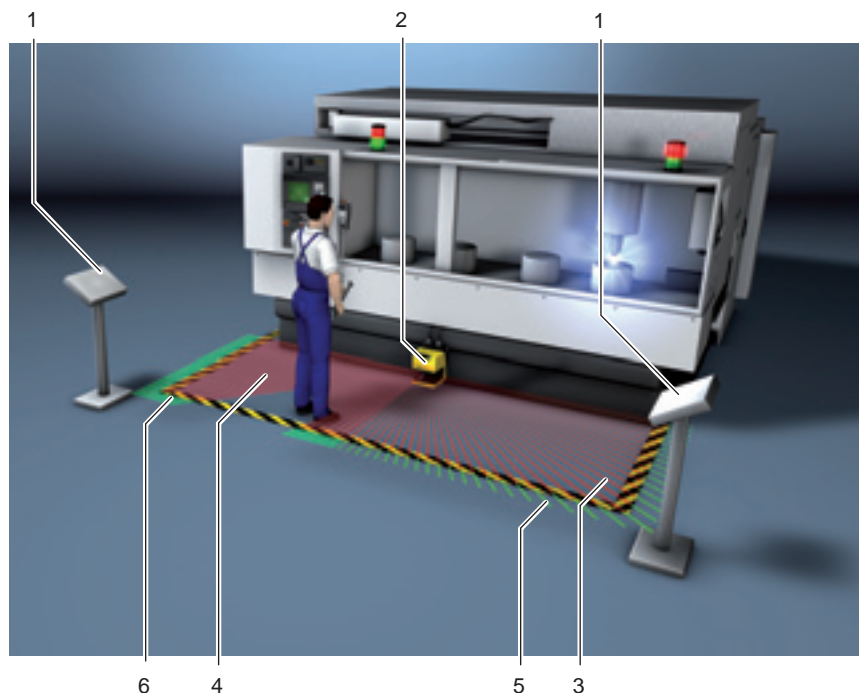
## 5 Applikationen

Die nachfolgenden Kapitel beschreiben prinzipielle Einsatzmöglichkeiten des Sicherheits-Sensors. Um den Sicherheits-Sensor für die jeweilige Applikation sicher zu konfigurieren und zu montieren (siehe Kapitel 6 „Montage“).

### 5.1 Stationäre Gefahrbereichssicherung

Die stationäre Gefahrbereichssicherung ermöglicht einen großräumigen Schutz von Personen an Maschinen, die so weit wie möglich zugänglich bleiben sollen. Der Sicherheits-Sensor ist als Stopp auslösende und Anwesenheit erkennende Schutzeinrichtung eingesetzt. Das Schutzfeld des Sicherheits-Sensors ist horizontal vor der Gefahrstelle der Maschine oder Anlage ausgerichtet.

Sie können die stationäre Gefahrbereichssicherung auch einsetzen, wenn Sie nicht einsehbare Bereiche unter der Maschine oder im Rückraum absichern müssen.

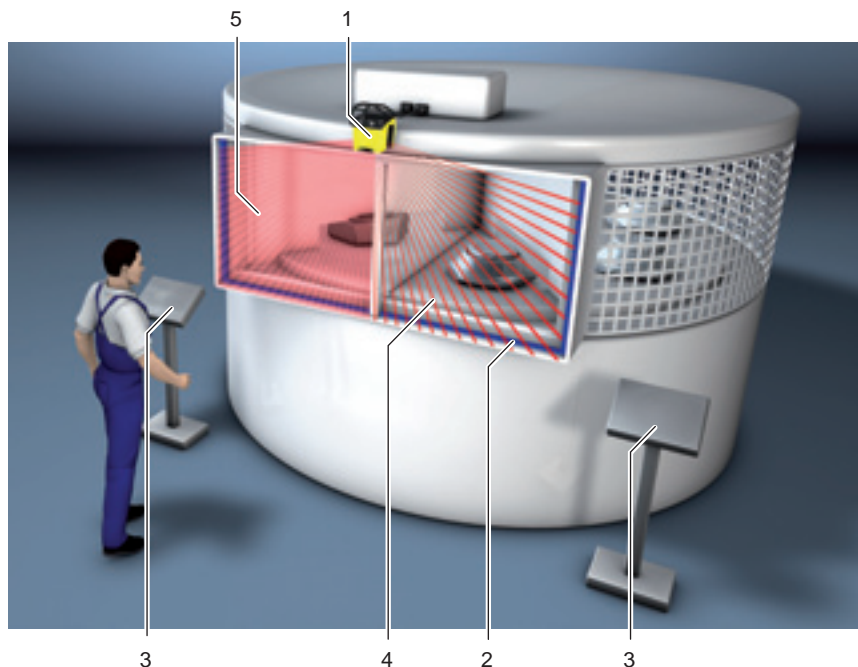


- 1 NOT-HALT Befehlsgerät und Start-/Restart-Taste
- 2 Sicherheits-Sensor
- 3 Schutzfeld 2, aktiviert
- 4 Schutzfeld 1, deaktiviert
- 5 Warnfeld 2, aktiviert
- 6 Warnfeld 1, deaktiviert

Bild 5.1: Stationäre Gefahrbereichssicherung mit zwei alternierenden Arbeitsbereichen

## 5.2 Stationäre Gefahrstellensicherung

Immer wenn Personen nahe an der Gefahrstelle arbeiten müssen, sind Hand- oder Armschutz erforderlich. Der Sicherheits-Sensor ist als Stopp auslösende und Anwesenheit erkennende Schutzeinrichtung eingesetzt. Das Schutzfeld des Sicherheits-Sensors ist vertikal vor der Gefahrstelle der Maschine oder Anlage ausgerichtet. Der Sicherheits-Sensor bietet bei kleinen Schutzfelddimensionen die dafür notwendige hohe Auflösung. Ein ausreichender Sicherheitsabstand zur Gefahrstelle sorgt für den Fingerschutz.

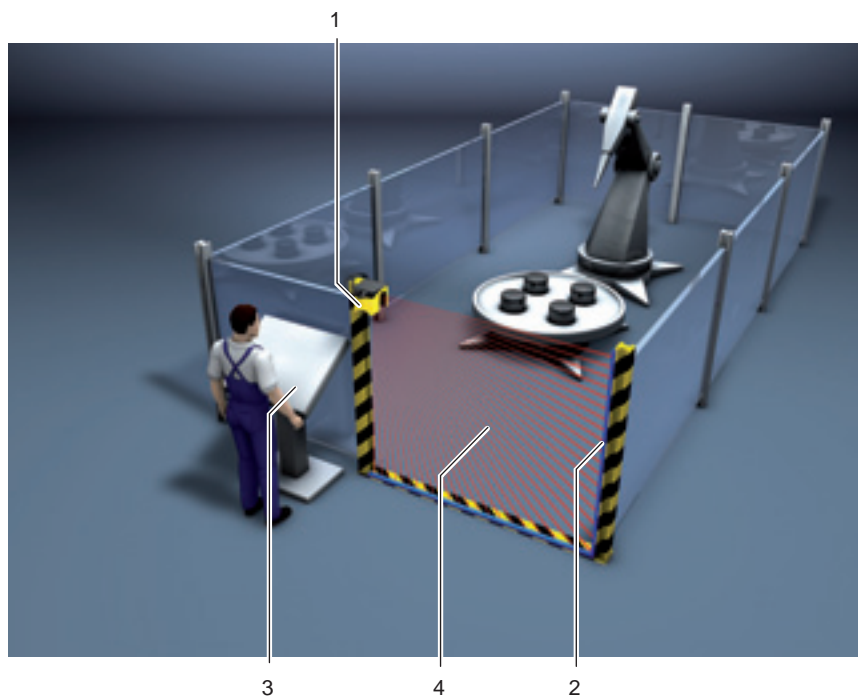


- 1 Sicherheits-Sensor
- 2 Referenzkonturen der beiden Schutzfelder
- 3 NOT-HALT Befehlsgerät und Start-/Restart-Taste
- 4 Schutzfeld 1, aktiviert
- 5 Schutzfeld 2, deaktiviert

Bild 5.2: Stationäre Gefahrstellensicherung mit Schutzfeldumschaltung

### 5.3 Stationäre Zugangssicherung

Die stationäre Zugangssicherung schützt Personen, die einen Gefahrenbereich betreten. Das vertikal ausgerichtete Schutzfeld des Sicherheits-Sensors erkennt den Durchtritt einer Person. Ein Seitenholm und der Boden dienen als Referenzkontur zur Überwachung der Lage des Schutzfeldes. Im Unterschied zur Gefahrenbereichssicherung erfasst der Sicherheits-Sensor eine Person im Gefahrenbereich nach dem Durchtreten nicht mehr. Deshalb ist für die Zugangssicherung die Funktion *Anlauf-/Wiederanlaufsperr*e unerlässlich.

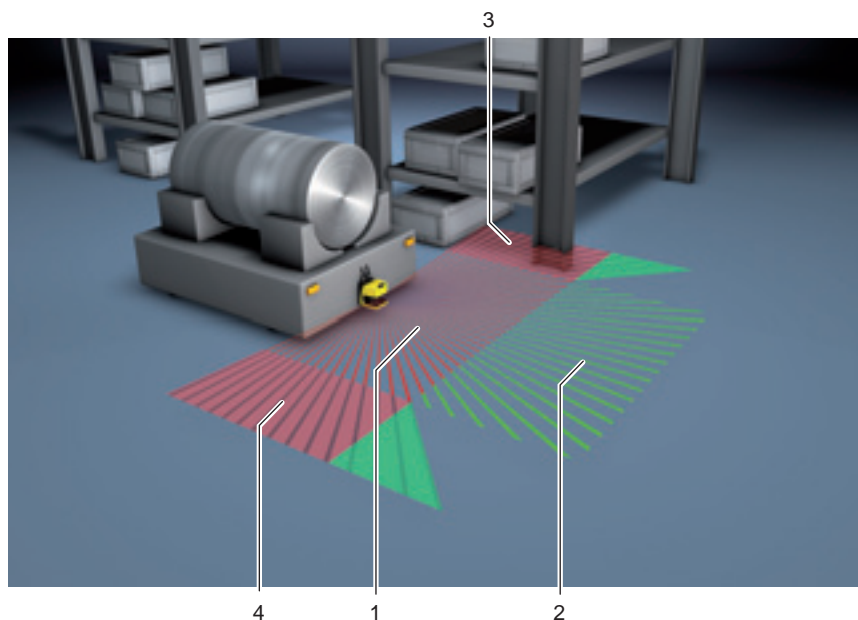


- 1 Sicherheits-Sensor
- 2 Referenzkontur des Schutzfeldes
- 3 NOT-HALT Befehlsgerät und Start-/Restart-Taste
- 4 Schutzfeld

Bild 5.3: Stationäre Zugangssicherung

## 5.4 Mobile Gefahrenbereichssicherung

Die mobile Gefahrenbereichssicherung schützt Personen, die sich im Fahrweg eines fahrerlosen Transportfahrzeugs befinden. Die Distanz zwischen Schutzfeldvorderkante und Fahrzeugfront muss größer sein als der Anhalteweg des Fahrzeugs bei gewählter Geschwindigkeit und maximaler Beladung. Eine sichere Steuerung wählt geschwindigkeitsabhängige Schutzfelder an und kann für Kurvenfahrten seitliche horizontale Schutzfelder zuschalten.

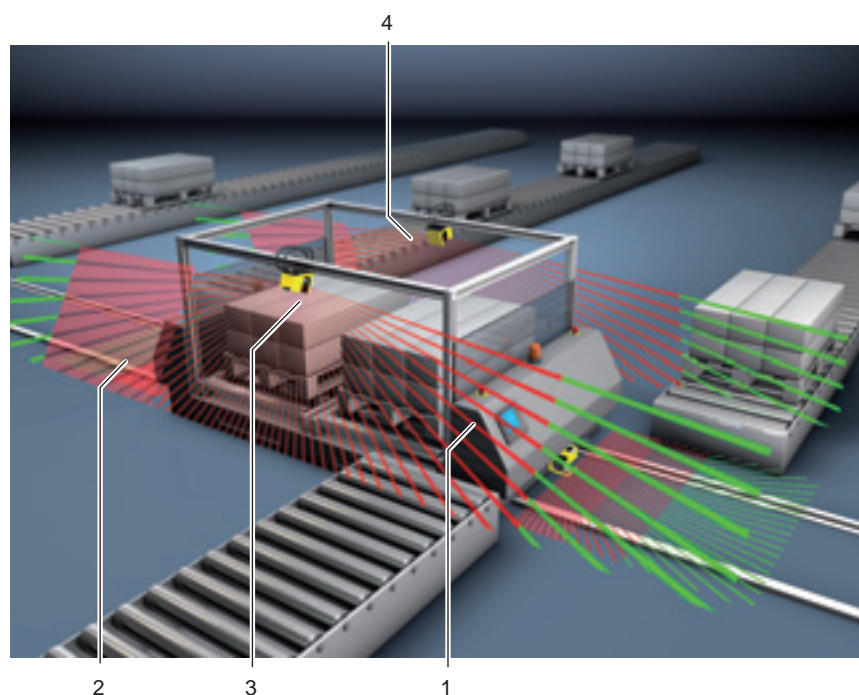


- 1 Schutzfeld 1 für Vorwärtsfahrt, aktiviert
- 2 Warnfeld 1 für Vorwärtsfahrt, aktiviert
- 3 Schutzfeld 2 für Kurvenfahrt links, deaktiviert
- 4 Schutzfeld 3 für Kurvenfahrt rechts, deaktiviert

Bild 5.4: Mobile Gefahrenbereichssicherung

## 5.5 Mobile Seitenabsicherung

Die mobile Seitenabsicherung schützt Personen und Objekte, die sich nahe an der Fahrspur des Fahrzeugs aufhalten. Diese Applikation wird eingesetzt, wenn sehr niedrig angeordnete Rollenbahnen ein ungehindertes Passieren von horizontalen, seitlich überstehenden Schutzfeldern nicht zulassen. Die Sicherheits-Sensoren sind seitlich positioniert und die Schutzfelder vertikal, leicht schräg angeordnet. Die Lage der Vorderkanten der seitlichen Schutzfelder orientiert sich dabei an der Lage der Vorderkante des horizontalen Schutzfelds.



- 1 Schutzfeld- und Warnfeldpaar für Vorwärtsfahrt, aktiviert
- 2 Schutzfeld- und Warnfeldpaar für Rückwärtsfahrt, deaktiviert
- 3 Schutzfeld- und Warnfeldpaar für Seitenabsicherung rechts, aktiviert
- 4 Schutzfeld- und Warnfeldpaar für Seitenabsicherung links, aktiviert

Bild 5.5: Mobile Seitenabsicherung an Verschiebewagen

## 6 Montage

### 6.1 Grundlegende Hinweise

Die Schutzfunktion des Sicherheits-Sensor ist nur dann gewährleistet, wenn die Geräteanordnung, Konfiguration, Schutzfelddimensionierung und Montage auf die jeweilige Applikation abgestimmt sind.

Die Montagearbeiten dürfen nur sachkundige Personen unter Beachtung der zutreffenden Normen und dieser Anleitung durchführen. Nach Abschluss muss die Montage eingehend kontrolliert werden.

↵ Beachten Sie die jeweils relevanten maschinenspezifischen Normen und Vorschriften.

#### Grundsätzliche Vorgehensweise

↵ Wählen Sie den Gerätetyp aus, der für die Applikation geeignet ist.

↵ Bestimmen Sie den Montageort.

↵ Legen Sie fest, ob Sie den Sicherheits-Sensor mit oder ohne Montagesystem montieren.

↵ Nutzen Sie bei der Montage die mitgelieferten vier M5 Schrauben oder vier ähnliche Schrauben mit einem Durchmesser von 5 mm, und achten Sie darauf, dass die Montageelemente oder -konstruktion mindestens das Vierfache des Gerätegewichtes mit oder ohne Montagesystem tragen.

↵ Bestimmen Sie die Schutzfeldgröße anhand des Montageortes, der berechneten Sicherheitsabstände und Zuschläge.

↵ Bestimmen Sie die Anlauf-/Wiederanlauf-Betriebsart, die die Applikation erfordert.

↵ Wenn Sie Anlauf-/Wiederanlaufsperrung verwenden, bestimmen Sie den Ort für die Start-/Restart-Taste.

↵ Bestimmen Sie die Bedingungen für die Feldpaarumschaltung, wenn erforderlich.

↵ Konfigurieren Sie den Sicherheits-Sensor mit der Konfigurations- und Diagnosesoftware.

In der Konfigurations- und Diagnosesoftware sind zu jeder Applikation viele, auch sicherheitsrelevante Parameter voreingestellt. Verwenden Sie, wenn möglich, diese voreingestellten Werte.

↵ Erstellen Sie ein Nachweisdokument für die Gerätekonfiguration und Schutzfelddimensionierung. Das Dokument muss von der für die Konfiguration verantwortlichen Person unterschrieben sein.

Fügen Sie dieses Dokument der Maschinendokumentation bei.

↵ Montieren Sie zusätzliche Schutzverkleidungen oder Schutzbügel, wenn der Sicherheits-Sensor eine exponierte Position hat.

↵ Wenn das Risiko besteht, dass der Sicherheits-Sensor als Steighilfe benutzt wird, montieren Sie über dem Sicherheits-Sensor eine geeignete mechanische Abdeckung.

Achten Sie darauf, dass Maschinenteile, Schutzgitter oder Abdeckungen das Blickfeld des Sicherheits-Sensors nicht beeinträchtigen.

## 6.2 Grundlegende Hinweise zur Schutzfelddimensionierung

- ☞ Dimensionieren Sie das Schutzfeld ausreichend groß, damit das Abschaltsignal des Sicherheits-Sensors die gefahrbringende Bewegung rechtzeitig stoppen kann.  
Wenn durch Feldumschaltung mehrere Schutzfelder angewählt werden, gilt diese Anforderung für alle Schutzfelder.  
Schutzfelder mit Radius kleiner 200 mm (Nahbereich des Sicherheits-Sensors) sind nicht zulässig und daher als Minimalkontur vorgegeben.
- ☞ Wenn Sie ein Schutzfeld nicht ausreichend dimensionieren können, verwenden Sie zusätzliche Schutzmaßnahmen, z. B. Schutzgitter.
- ☞ Stellen Sie sicher, dass das Schutzfeld in Richtung des Gefahrenbereichs nicht hintertreten werden kann.
- ☞ Beachten Sie alle Verzögerungszeiten, z. B. Ansprechzeiten des Sicherheits-Sensors, Ansprechzeiten der Steuerelemente, Bremszeiten oder Stoppzeiten der Maschine oder des fahrerlosen Transportsystems (FTS).
- ☞ Berücksichtigen Sie veränderte Verzögerungszeiten, die z. B. durch das Nachlassen der Bremskraft entstehen können.
- ☞ Beachten Sie Abschattungseffekte, z. B. Flächen und Bereiche hinter statischen Objekten. Personen im Schatten dieser Objekte werden vom Sicherheits-Sensor nicht erkannt.
- ☞ Beachten Sie bei der Dimensionierung der Schutzfelder die laterale Toleranz (siehe Kapitel 7 „Technische Daten“).
- ☞ Verwenden Sie keine nadelförmigen Schutzfeldkonturen, da sie keine Schutzwirkung garantieren.
- ☞ Berücksichtigen Sie die für die Applikation benötigten Zuschläge.

### 6.2.1 Umgang mit nicht überwachten Bereichen

Hinter dem Sicherheits-Sensor befindet sich ein Bereich, den der Sicherheits-Sensor nicht überwacht. Zusätzlich können nicht überwachte Bereiche entstehen, z. B. wenn Sie einen Sicherheits-Sensor an einer abgerundeten Fahrzeugfront montieren.

Nicht überwachte Bereiche dürfen nicht hintertreten werden.

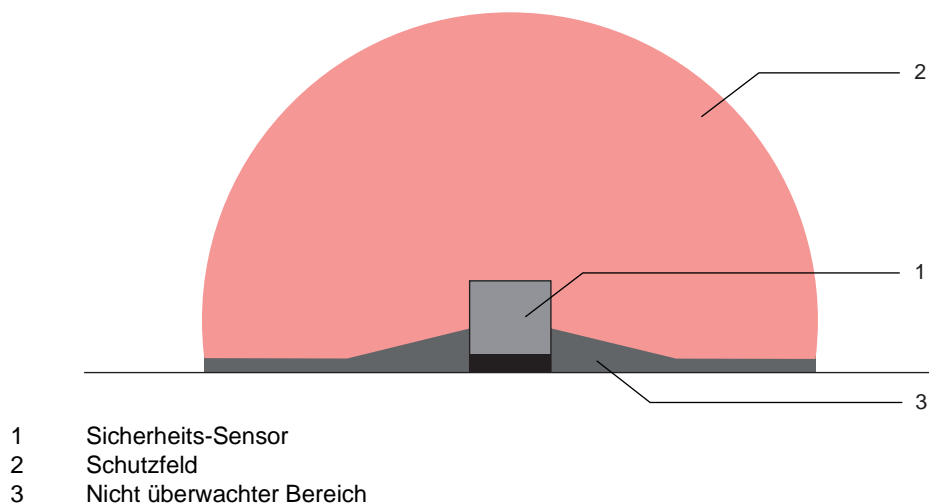


Bild 6.1: Schutzfeldform, nicht überwachte Bereiche

- ☞ Verhindern Sie den Zugang zu einem nicht überwachten Bereich mit Verblendungen.
- ☞ Verhindern Sie ein Hintertreten, indem Sie den Sicherheits-Sensor in die Maschinenkontur einsenken.



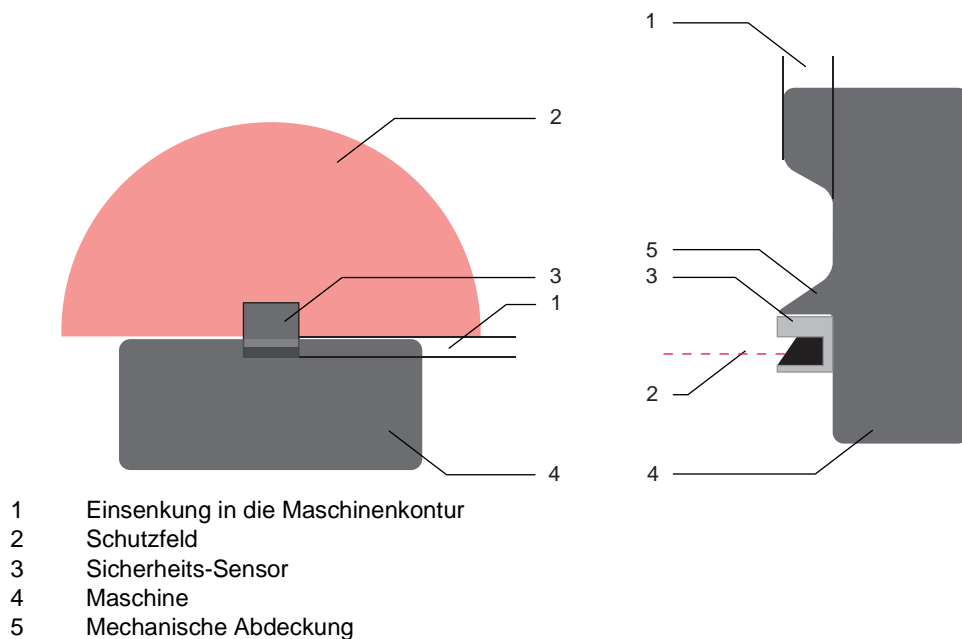


Bild 6.2: Hintertretschutz durch Einsenken in die Maschinenkontur

↪ Verwenden Sie eine schräg angeordnete mechanische Abdeckung über dem Sicherheits-Sensor, wenn Sie damit rechnen müssen, dass der Sicherheits-Sensor als Aufsteighilfe oder Standfläche benutzt wird.

### 6.2.2 Schutzfeldanordnung bei benachbarten Sicherheits-Sensoren

Der Sicherheits-Sensor wurde so entwickelt, dass die gegenseitige Beeinflussung mehrerer Sicherheits-Sensoren weitgehend ausgeschlossen ist. Trotzdem kann es durch mehrere benachbarte Sicherheits-Sensoren zu einer Erhöhung der Ansprechzeit kommen, wenn sich die Felder überlagern.

#### **WARNUNG**

#### **Ansprechzeit verlängert sich bei gegenseitige Beeinflussung benachbarter Sicherheits-Sensoren**

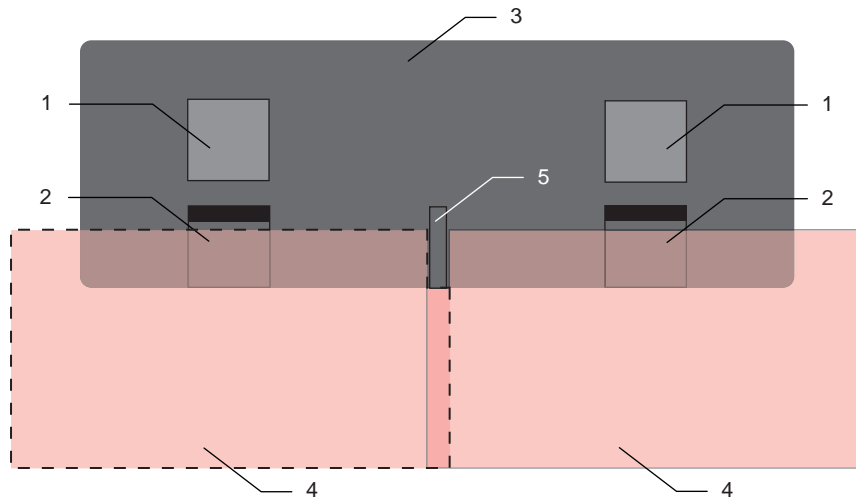
↪ Wenn Sie keine Maßnahmen gegen eine gegenseitige Beeinflussung vorsehen, berücksichtigen Sie bei der Berechnung des Sicherheitsabstands eine Verlängerung der Ansprechzeit um 40 ms.

↪ Sehen Sie bei stationären Applikation eine Abschirmung vor.

Die Abschirmung muss mindestens so hoch wie die Frontscheibe des Sicherheits-Sensors und bündig zur vorderen Gehäusekante sein.

Wenn Sie die Abschirmung noch innerhalb der Einsenkung in die Maschinenkontur vorsehen, wird die Auflösung der Schutzfelder an keiner begehbaren Stelle beeinträchtigt.

Sie benötigen die gegenseitige Abschirmung sowohl bei horizontaler als auch bei vertikaler Ausrichtung der Schutzfelder.



- 1 Gefahrstelle
- 2 Sicherheits-Sensor
- 3 Maschine mit Einsenkung für Sensormontage
- 4 Schutzfelder
- 5 Abschirmung

Bild 6.3: Abschirmung verhindert gegenseitige Beeinflussung nebeneinander angeordneter Sicherheits-Sensoren

↪ Montieren Sie die Sicherheits-Sensoren mit Höhenversatz.

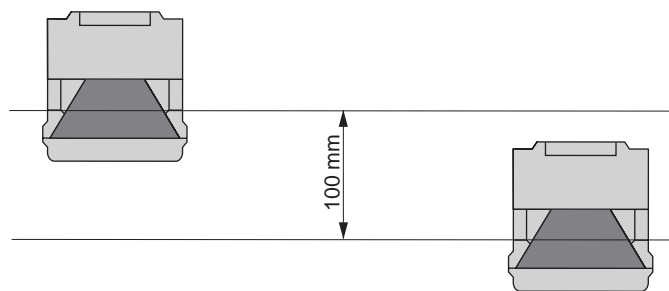


Bild 6.4: Montage mit Höhenversatz, parallele Ausrichtung

↪ Montieren Sie die Sicherheits-Sensoren mit gekreuzter Ausrichtung.

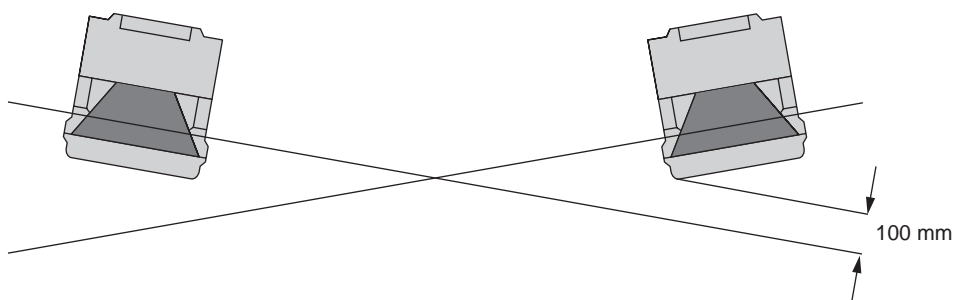


Bild 6.5: Montage nebeneinander, ohne Höhenversatz, gekreuzte Ausrichtung

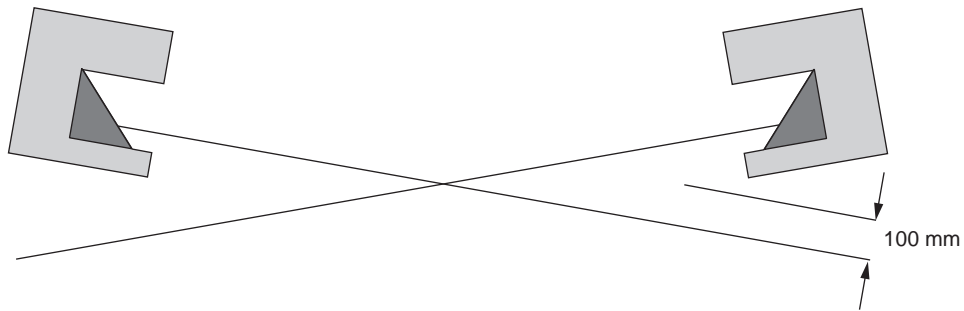


Bild 6.6: Montage gegenüberliegend, ohne Höhenversatz, gekreuzte Ausrichtung

### 6.3 Stationäre Gefahrbereichssicherung

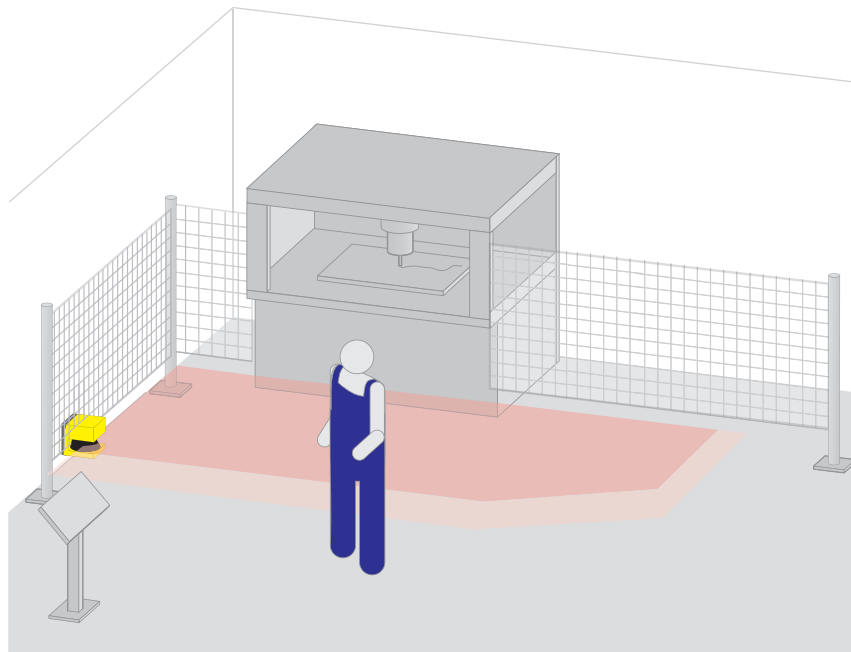


Bild 6.7: Sicherheits-Sensor übernimmt die Stopp auslösende und, bei nicht hintertretbarem Schutzfeld, eine Anwesenheit erkennende Funktion

#### Vorgehen

- ↪ Bestimmen Sie die Höhe der Strahlebene.
- ↪ Berechnen Sie den notwendigen Sicherheitsabstand und ermitteln Sie die für Ihre Applikation erforderlichen Zuschläge.
- ↪ Legen Sie die Schutzfeldgrenzen und gegebenenfalls auch die Warnfeldgrenzen fest.
- ↪ Konfigurieren Sie das Schutzfeld so, dass das Abschalten der Sicherheits-Schaltausgänge von jeder zugänglichen Stelle mit ausreichender Mindestdistanz  $D$  erfolgt.
- ↪ Markieren Sie die Schutzfeldgrenzen am Boden.  
Entlang dieser Markierung können Sie den Sicherheits-Sensor leicht prüfen.

### 6.3.1 Höhe der Strahlebene

Die minimale Höhe der Strahlebene hängt von der Auflösung des Sicherheits-Sensors ab. Um ein menschliches Bein zu erfassen, ist in Knöchelhöhe eine Auflösung von 50 mm, in Wadenhöhe (300 mm über dem Boden) eine Auflösung von 70 mm erforderlich.

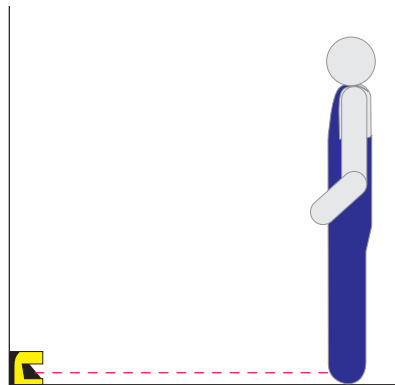


Bild 6.8: Strahlebene bodennah, Auflösung 50 mm notwendig

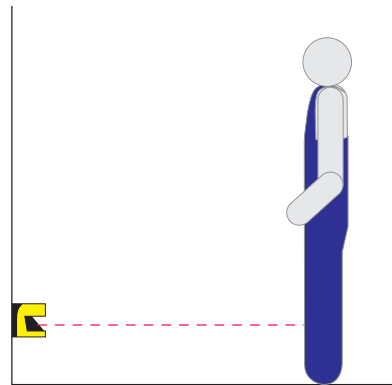


Bild 6.9: Strahlebene 300 mm hoch, Auflösung 70 mm notwendig

$$H_{\text{MIN}} = 15 \cdot (d - 50)$$

$H_{\text{MIN}}$  Niedrigste zulässige Strahlebene ab der Standflächenebene in mm

$d$  Auflösung des Sicherheits-Sensors in mm

$$H_{\text{MAX}} = 1000 \text{ mm}$$

### 6.3.2 Sicherheitsabstand S

Die B-Norm ISO 13855/EN 999 beschreibt die allgemeine Formel für den Sicherheitsabstand wie folgt:

$$S = K \cdot (T_1 + T_2 + T_3) + C$$

$S$  Sicherheitsabstand in mm

$K$  Annäherungsgeschwindigkeit in mm/s

Für parallele Annäherung an ein horizontal angeordnetes Schutzfeld: 1600 mm/s

$T_1$  Ansprechzeit des Sicherheits-Sensors in s

$T_2$  Ansprechzeit eines Sicherheits-Interface in s, falls eingesetzt

$T_3$  Nachlaufzeit der Maschinen plus Zuschlag für Verschlechterung in s

$C$  Zusätzlicher Abstand wegen der Möglichkeit des Übergreifens in mm

### 6.3.3 Zusätzlicher Abstand C wegen möglichen Übergreifens

Sie verhindern das Erreichen der Gefahrstelle durch Übergreifen mit dem zusätzlichen Abstand C:

$$C = 1200 - 0,4 \cdot H$$

H Höhe der Strahlebene über Boden in mm

$$C_{\text{MIN}} = 850 \text{ mm}$$

$$H_{\text{MAX}} = 1000 \text{ mm}$$

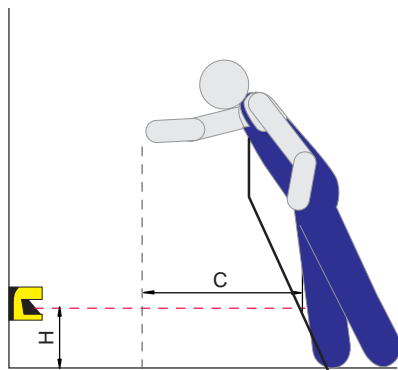


Bild 6.10: Strahlebene  $H = 300 \text{ mm}$ ,  
 $C = 1080 \text{ mm}$

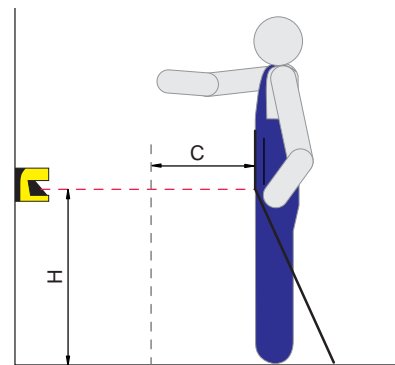


Bild 6.11: Strahlebene  $H = 875 \text{ mm}$  bis  
 $1000 \text{ mm}$ ,  $C = 850 \text{ mm}$

### 6.3.4 Ansprechzeiten, Nachlaufzeit der Maschine

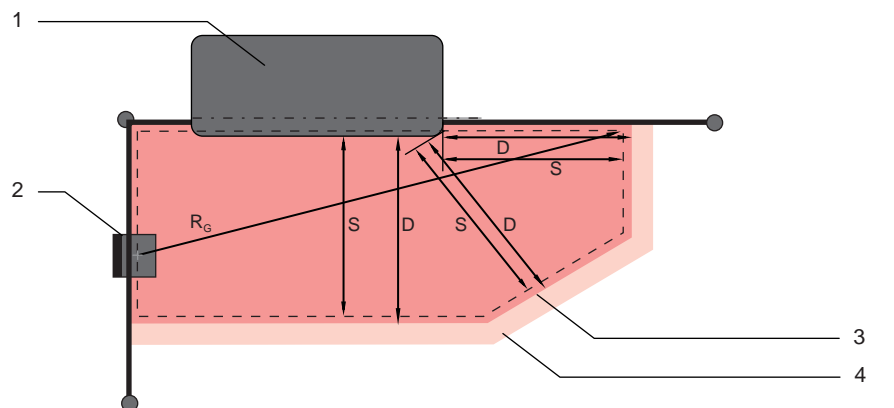
Der Drehspiegel des Sicherheits-Sensors dreht sich in 40 ms einmal um die eigene Achse. Eine Umdrehung ist ein Scan. Damit die Sicherheits-Schaltausgänge abschalten, müssen mindestens zwei aufeinander folgende Scans unterbrochen sein. Die minimale Ansprechzeit des Sicherheits-Sensors ist also 80 ms.

Wenn Sie die Verfügbarkeit des Sicherheits-Sensors in einer Umgebung mit feinen Partikeln steigern wollen, erhöhen Sie die Anzahl der unterbrochenen Scans, nach denen die Sicherheits-Schaltausgänge abschalten. Mit jedem zusätzlichen Scan erhöht sich die Ansprechzeit  $T_1$  um 40 ms. Bei  $K = 1600 \text{ mm/s}$  nimmt der Sicherheitsabstand um 64 mm pro zusätzlichem Scan zu.

- ☞ Wählen Sie eine Ansprechzeit  $T_1$  von mindestens 120 ms oder höher.
- ☞ Wenn Sie ein Sicherheits-Interface einsetzen, entnehmen Sie die Ansprechzeit  $T_2$  den technischen Daten des Sicherheits-Interface.
- ☞ Ermitteln Sie die Nachlaufzeit  $T_3$  der Maschine/Anlage.
- ☞ Berücksichtigen Sie einen Zuschlag zur Nachlaufzeit der Maschine  $T_3$ , wenn mit einer Erhöhung der Nachlaufzeit innerhalb der Regelprüfperioden zu rechnen ist.

### 6.3.5 Applikationsbedingte Zuschläge zum Sicherheitsabstand S

Die Schutzfeldgrenzen müssen Sie so festlegen, dass der berechnete Sicherheitsabstand S, vergrößert um die Zuschläge, zur Gefahrstelle hin überall eingehalten wird. Wo dies nicht möglich oder sinnvoll ist, können Sie Schutzzäune als ergänzende Maßnahme einsetzen.



- 1 Oberfräse mit Freiraum für Sensorschutzfeld im Bereich unter dem Maschinentisch
- 2 Sicherheits-Sensor
- 3 Schutzfeldkontur
- 4 Warnfeldkontur
- S Berechneter Sicherheitsabstand S
- D Mindestdistanz D (= Sicherheitsabstand S + Zuschlag  $Z_{SM}$  + gegebenenfalls  $Z_{REFL}$ )
- $R_G$  Größter Schutzfeldradius ohne Zuschläge, gemessen von der Drehachse des Drehspiegels

Bild 6.12: Festlegung der Schutzfeldkontur für ein stationäres, horizontales Schutzfeld

☞ Legen Sie die Grenzen des Schutzfelds anhand des Sicherheitsabstands S ohne Zuschlag fest.

☞ Ermitteln Sie für dieses Schutzfeld den größten Schutzfeldradius  $R_G$ .

Der größte Schutzfeldradius bestimmt den Zuschlag  $Z_{SM}$  für den systembedingten Messfehler, um den die Schutzfeldkontur vergrößert werden muss.

Die Lage des Mittelpunkts des Drehspiegels bezogen auf das Gehäuse geht aus den Maßzeichnung hervor (siehe Bild 7.1).

Tabelle 6.1: Zuschlag  $Z_{SM}$  zur Schutzfeldkontur wegen Messfehler

Größter Schutzfeldradius $R_G$ ohne Zuschläge	Zuschlag $Z_{SM}$
< 3,5 m	83 mm
$\geq 3,5$ m	100 mm

☞ Vermeiden Sie Retro-Reflektoren in der Strahlebene hinter der Schutzfeldgrenze. Falls dies nicht möglich ist, addieren Sie einen weiteren Zuschlag  $Z_{REFL}$  von **100 mm**.

### 6.3.6 Mindestdistanz D zur Schutzfeldkontur

Die Mindestdistanz D ist die Distanz zwischen Gefahrstelle und Schutzfeldkontur.

$$D = S + Z_{SM} + Z_{REFL}$$

D Mindestdistanz zwischen Gefahrstelle und Schutzfeldkontur in mm

$Z_{SM}$  Zuschlag für systembedingten Messfehler

$Z_{REFL}$  Zuschlag bei Retro-Reflektoren

☞ Wenn das Schutzfeld an feste Grenzen wie Wände oder Maschinenrahmen stößt, berücksichtigen Sie eine Einsenkung in die Maschinenkontur mindestens in der Größe der erforderlichen Zuschläge  $Z_{SM}$  und gegebenenfalls  $Z_{REFL}$ . Bleiben Sie mit der Schutzfeldkontur unter diesen Bedingungen etwa 50 mm von der Maschinenoberfläche entfernt.

- ↪ Stößt das Schutzfeld an Schutzzäune, sorgen Sie dafür, dass das Schutzfeld nicht vor, sondern unter den Zäunen endet. Die Breite des unteren Holms muss der Größe der erforderlichen Zuschläge entsprechen.
- ↪ Wenn alle Gefährdungen im abgezäunten Bereich durch den Sicherheits-Sensor abgeschaltet werden und die Höhe der Strahlebene 300 mm beträgt, können Sie im Bereich des Schutzfelds die Unterkante der Zäune von 200 mm auf 350 mm anheben. Das unter die Zäune reichende Schutzfeld übernimmt in diesem Fall die Schutzfunktion gegen Unterkriechen durch Erwachsene.
- ↪ Vermeiden Sie Hindernisse innerhalb der errechneten Schutzfeldgrenzen. Falls dies nicht möglich ist, treffen Sie Schutzmaßnahmen, damit die Gefahrstelle aus dem Schatten des Hindernisses heraus nicht erreicht werden kann.

## 6.4 Stationäre Gefahrstellensicherung

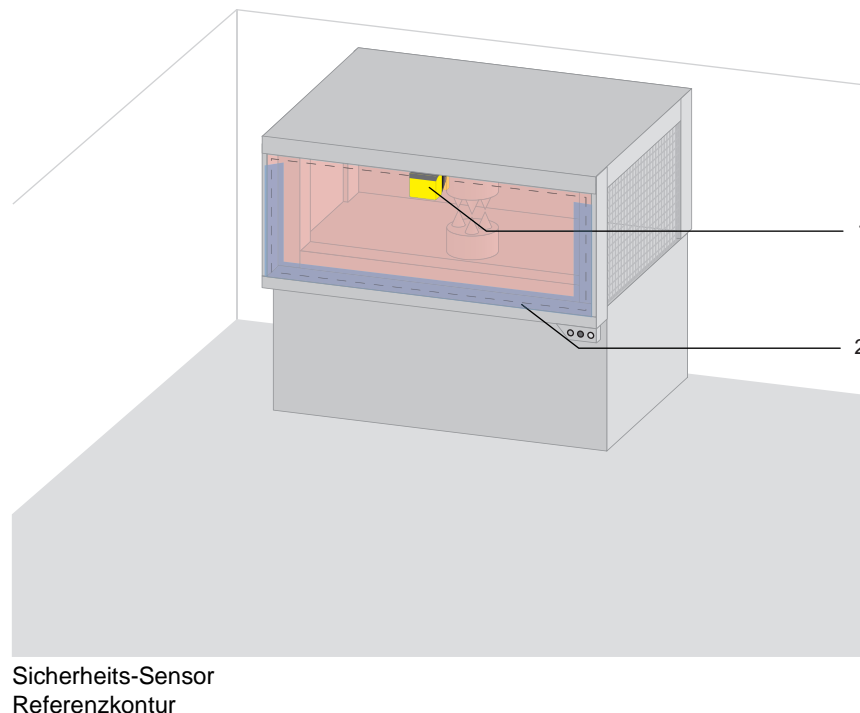


Bild 6.13: Der Sicherheits-Sensor übernimmt die Stopp auslösende und Anwesenheit erkennende Funktion, wenn das Schutzfeld nicht hintertretbar ist.

Folgende Auflösungen werden benötigt:

- Handerkennung von erwachsenen Personen: 30 mm
- Armerkennung: 40 mm  
Der erforderliche Fingerschutz wird dabei durch einen von der Auflösung abhängigen zusätzlichen Abstand C zum Sicherheitsabstand sichergestellt.

### Vorgehen

- ↪ Berechnen Sie den notwendigen Sicherheitsabstand und ermitteln Sie die für Ihre Applikation erforderlichen Zuschläge.
- ↪ Wählen Sie in der Konfigurations- und Diagnosesoftware die Voreinstellung *Handschutz* oder *Armschutz*.  
Die Schutzfeldgrenzen werden dadurch automatisch eingeschränkt auf die in den technischen Daten aufgeführten Werte.
- ↪ Legen Sie die Schutzfeldgrenzen fest und definieren Sie die Bereiche, die als Referenzkontur die Lage des Schutzfelds überwachen.

### 6.4.1 Sicherheitsabstand S

Die B-Norm ISO 13855/EN 999 beschreibt die allgemeine Formel für den Sicherheitsabstand wie folgt:

$$S = K \cdot (T_1 + T_2 + T_3) + C$$

- S Sicherheitsabstand in mm
- K Annäherungsgeschwindigkeit in mm/s  
Für normale Annäherung an ein vertikal angeordnetes Schutzfeld: 2000 mm/s
- T<sub>1</sub> Ansprechzeit des Sicherheits-Sensors in s
- T<sub>2</sub> Ansprechzeit eines Sicherheits-Interface in s, falls eingesetzt
- T<sub>3</sub> Nachlaufzeit der Maschinen plus Zuschlag für Verschlechterung in s
- C Zusätzlicher Abstand wegen möglichen Eindringens in das Schutzfeld, bevor die Stopp-Funktion ausgelöst wird, in mm

Abhängig vom errechneten Wert des Sicherheitsabstands müssen Sie mit dem Ergebnis unterschiedlich verfahren:

- ↪ Wenn  $S \leq 500$  mm ist, verwenden Sie das errechnete Ergebnis.
- ↪ Wenn  $S > 500$  mm ist, berechnen Sie den Sicherheitsabstand mit der Annäherungsgeschwindigkeit  $K = 1600$  mm/s neu.  
Wenn damit  $S \geq 500$  mm ist, verwenden Sie diesen Wert.  
Wenn damit  $S < 500$  mm ist, verwenden Sie mindestens  $S = 500$  mm.

### 6.4.2 Zusätzlicher Abstand C

Bei einer Auflösung geringer als 14 mm kann ein Finger oder die flache Hand eine Strecke in das Schutzfeld eindringen, ohne die Stopp-Funktion auszulösen. Deshalb müssen Sie einen zusätzlichen Abstand C berücksichtigen.

$$C = 8 \cdot (d - 14)$$

- d Auflösung des Sicherheits-Sensors ( 30 mm und 40 mm)

Für 30 mm Auflösung beträgt der zusätzliche Abstand  $C = 128$  mm, für 40 mm Auflösung ist  $C = 208$  mm.



### 6.4.3 Ansprechzeiten, Nachlaufzeit der Maschine

Der Drehspiegel des Sicherheits-Sensors dreht sich in 40 ms einmal um die eigene Achse. Eine Umdrehung ist ein Scan. Mit jedem zusätzlichen Scan erhöht sich die Ansprechzeit  $T_1$  um 40 ms. Bei  $K = 2000$  mm/s Annäherungsgeschwindigkeit entspricht dies einer Zunahme des Sicherheitsabstands von 80 mm pro zusätzlichem Scan. Bei  $K = 1600$  mm/s sind es 64 mm.

- ↪ Wählen Sie eine Ansprechzeit  $T_1$  von mindestens 80 ms oder höher.
- ↪ Wenn Sie ein Sicherheits-Interface einsetzen, entnehmen Sie die Ansprechzeit  $T_2$  den technischen Daten des Sicherheits-Interface.
- ↪ Ermitteln Sie die Nachlaufzeit  $T_3$  der Maschine/Anlage.
- ↪ Berücksichtigen Sie einen Zuschlag zur Nachlaufzeit der Maschine  $T_3$ , wenn mit einer Erhöhung der Nachlaufzeit innerhalb der Regelprüfperioden zu rechnen ist.

### 6.4.4 Schutzfeld- und Referenzkontur

Bei einem vertikalen Schutzfeld müssen Sie nach IEC/EN 61496-3 mindestens zwei Seiten der Schutzfeldkontur als Referenzkontur festlegen. Ziel ist es, die Lage des Schutzfelds bezogen auf seinen Randbereich zu überwachen. Verstellt sich die Anordnung und ändert sich dadurch der Abstand des Sicherheits-Sensors zur Referenzfläche, schalten die Sicherheits-Schaltausgänge ab.

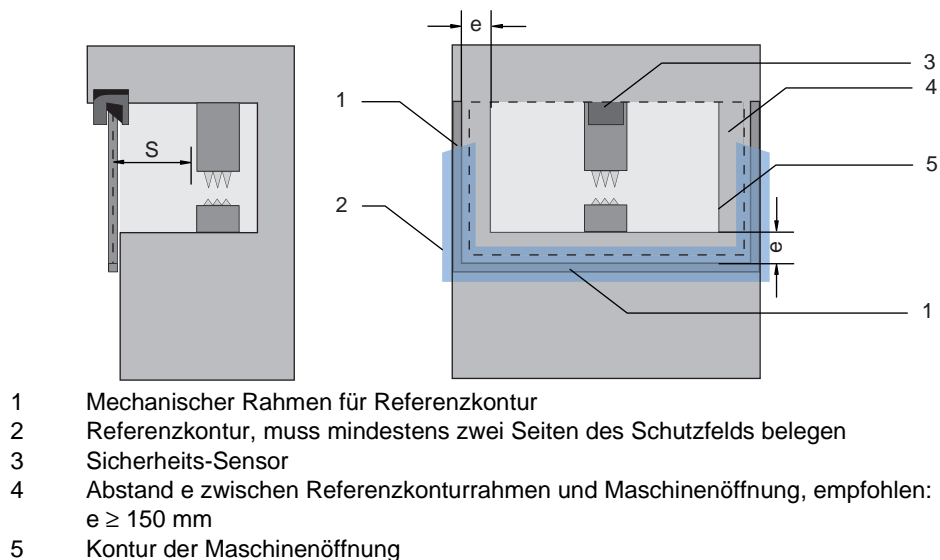
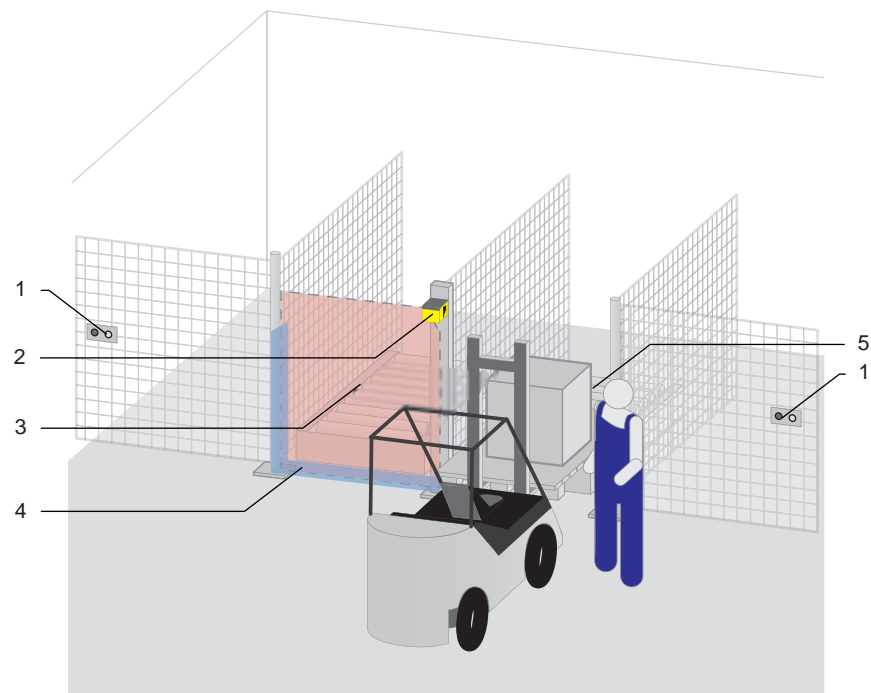


Bild 6.14: Festlegen der Schutzfeld- und Referenzkontur, stationäre Gefahrstellensicherung, vertikales Schutzfeld

## 6.5 Stationäre Zugangssicherung



- 1 NOT-HALT Befehlsgerät und Start-/Restart-Taste
- 2 Sicherheits-Sensor
- 3 Schutzfeld linke Rollenbahn, aktiviert
- 4 Referenzkontur des Schutzfeldes
- 5 Schutzfeld rechte Rollenbahn, deaktiviert

Bild 6.15: Stationäre Zugangssicherung, vertikales Schutzfeld

Das Bild zeigt eine Ein- und Ausgabestation mit Rollenbahnen in eine Gefahrzone. In diesem Fall werden drei verschiedene Schutzfelder eingesetzt:

- Schutzfeld "Linke Rollenbahn"
- Schutzfeld "Rechte Rollenbahn"
- Schutzfeld "Beide Rollenbahnen"

Die sicher gestaltete Maschinensteuerung sorgt für die Umschaltung zwischen den Schutzfeldern.

Sie dürfen Schutzfelder nur dann umschalten, wenn zusätzliche Maßnahmen den Zugang durch das jeweils nicht aktive Schutzfeld verhindern. Das können zum Beispiel die Abmessungen einer belegten Palette sein, die ein Eintreten in den Gefahrenbereich während der Umschaltung unmöglich machen.

Das vertikale Schutzfeld der Zugangssicherung erkennt Personen nur während des Durchtritts. Nach dem Durchtritt muss eine Anlauf-/Wiederanlaufsperrung dafür sorgen, dass die gefahrbringende Bewegung nicht selbstständig wieder anläuft.



Sicherheits-Sensoren mit einer Auflösung  $> 40$  mm eignen sich nicht zur Finger-, Hand- oder Armerkennung! Der erforderliche Schutz für diese Körperteile muss durch einen zusätzlichen Abstand  $C = 850$  mm zum Sicherheitsabstand sichergestellt sein. Dieser Abstand entspricht der Armlänge.

### Vorgehen

- ☞ Wählen Sie die Funktion *Anlauf-/Wiederanlaufsperrung*.
- ☞ Bringen Sie die Start-/Restart-Taste an.
- ☞ Installieren Sie bei entsprechendem Risiko eine optische und/oder akustische Anlaufwarnung.
- ☞ Berechnen Sie den notwendigen Sicherheitsabstand.
- ☞ Legen Sie die Schutzfeldgrenzen fest und definieren Sie die Bereiche, die als Referenzkontur die Lage des Schutzfeldes überwachen.

### 6.5.1 Sicherheitsabstand S

Die B-Norm ISO 13855/EN 999 beschreibt die allgemeine Formel für den Sicherheitsabstand wie folgt:

$$S = K \cdot (T_1 + T_2 + T_3) + C$$

S	Sicherheitsabstand in mm
K	Annäherungsgeschwindigkeit in mm/s Für Zutrittssicherung mit vertikalem Schutzfeld: 1600 mm/s
T <sub>1</sub>	Ansprechzeit des Sicherheits-Sensors in s Maximal 0,080 s
T <sub>2</sub>	Ansprechzeit eines Sicherheits-Interface in s, falls eingesetzt
T <sub>3</sub>	Nachlaufzeit der Maschinen plus Zuschlag für Verschlechterung in s
C	Zusätzlicher Abstand in mm Bei Sicherheits-Sensoren mit Auflösung > 40 mm mindestens 850 mm

### 6.5.2 Ansprechzeiten, Nachlaufzeit der Maschine

Der Drehspiegel des Sicherheits-Sensors dreht sich in 40 ms einmal um die eigene Achse. Eine Umdrehung ist ein Scan. Damit die Sicherheits-Schaltausgänge abschalten, muss ein Objekt in mindestens zwei aufeinander folgenden Scans detektiert werden. Die minimale Ansprechzeit des Sicherheits-Sensors ist also 80 ms.

Wenn Sie die Verfügbarkeit des Sicherheits-Sensors in einer Umgebung mit feinen Partikeln steigern wollen, erhöhen Sie die Anzahl der unterbrochenen Scans, nach denen die Sicherheits-Schaltausgänge abschalten. Mit jedem zusätzlichen Scan erhöht sich die Ansprechzeit T<sub>1</sub> um 40 ms. Bei K = 1600 mm/s nimmt der Sicherheitsabstand um 64 mm pro zusätzlichem Scan zu.

↪ Wählen Sie eine Ansprechzeit T<sub>1</sub> = 80 ms.

Definieren Sie für Zugangssicherung oder Durchtrittskontrolle niemals einen höheren Wert als 80 ms für T<sub>1</sub>. Bei höheren Werten kann es vorkommen, dass eine Person beim Durchtreten des Schutzfelds mit der Annäherungsgeschwindigkeit von 1600 mm/s nicht erkannt wird.

Wenn Sie in der Konfigurations- und Diagnosesoftware die Voreinstellung *Zugangssicherung* wählen, wird T<sub>1</sub> automatisch auf 80 ms gesetzt.

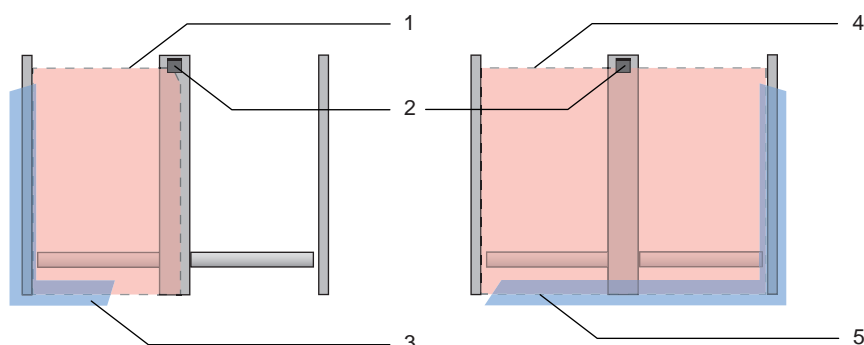
↪ Wenn Sie ein Sicherheits-Interface einsetzen, entnehmen Sie die Ansprechzeit T<sub>2</sub> den technischen Daten des Sicherheits-Interface.

↪ Ermitteln Sie die Nachlaufzeit T<sub>3</sub> der Maschine/Anlage.

↪ Berücksichtigen Sie einen Zuschlag zur Nachlaufzeit der Maschine T<sub>3</sub>, wenn mit einer Erhöhung der Nachlaufzeit innerhalb der Regelprüfperioden zu rechnen ist.

### 6.5.3 Schutzfeld- und Referenzkontur

Bei einem vertikalem Schutzfeld müssen Sie nach IEC/EN 61496-3 mindestens zwei Seiten der Schutzfeldkontur als Referenzkontur festlegen. Ziel ist es, die Lage des Schutzfelds bezogen auf seinen Randbereich zu überwachen. Verstellt sich die Anordnung und ändert sich dadurch der Abstand des Sicherheits-Sensor zur Referenz, schalten die Sicherheits-Schaltausgänge ab.



- 1 Schutzfeldkontur SF1, sichert die "Linke Rollenbahn"
- 2 Sicherheits-Sensor
- 3 Referenzkontur des SF1, linker Rahmen und Boden
- 4 Schutzfeldkontur SF2, sichert "Beide Rollenbahnen"
- 5 Referenzkontur des SF2, rechter Rahmen und Boden

Bild 6.16: Festlegen der Schutzfeld- und Referenzkonturen, stationäre Zugangssicherung, vertikales Schutzfeld

- ☞ Wählen Sie in der Konfigurations- und Diagnosesoftware die Voreinstellung *Zugangssicherung* vor dem Konfigurieren der Schutzfelder. Dadurch fordert die Software eine Referenzkontur an mindestens zwei Seiten des Schutzfelds.
- ☞ Achten Sie bei der Festlegung des Schutzfelds darauf, dass keinen Lücken größer 150 mm entstehen.
- ☞ Legen Sie bei der Definition der Schutzfeldgrenzen die Sektoren fest, die als Referenzkontur die Lage des Schutzfelds überwachen.

## 6.6 Mobile Gefahrbereichssicherung fahrerloser Transportsysteme

Die mobile Gefahrbereichssicherung schützt Personen und Objekte, die sich in Räumen aufhalten, in denen sich Fahrzeuge, z. B. fahrerlose Transportsysteme (FTS) bewegen.

### **WARNUNG**

#### **Verletzungsgefahr wegen nicht ausreichendem Anhalteweg des Fahrzeugs**

- ☞ Der Betreiber muss durch organisatorische Maßnahmen verhindern, dass Personen von der Seite in das Schutzfeld des Fahrzeuges treten oder sich auf ein herankommendes Fahrzeug zubewegen können.

#### **Vorgehen**

- ☞ Montieren Sie den Sicherheits-Sensor an der Vorderseite des Fahrzeugs.  
Wenn Sie die Rückwärtsfahrt auch absichern müssen, montieren Sie auch einen Sicherheits-Sensor an der Rückseite des Fahrzeugs.
- ☞ Wählen Sie eine Auflösung von 70 mm.
- ☞ Bestimmen Sie die Höhe der Strahlebene nicht höher als 200 mm über dem Boden.  
Damit wird eine am Boden liegende Person sicher erkannt. Dies fordert die C-Norm EN 1525 "Sicherheit von Flurförderzeugen – Fahrerlose Flurförderzeuge und ihre Systeme".
- ☞ Bestimmen Sie die Schutzfeldlänge so, dass der Reaktionsweg bis zur Bremsung und der Bremsweg einschließlich Faktoren für Verschleiß und Bodenbeschaffenheit, sowie erforderlicher Zuschläge berücksichtigt sind.

### 6.6.1 Grundlegende Anforderungen

- ↪ Verwenden Sie den Sicherheits-Sensor nur an Fahrzeugen mit Elektroantrieb und elektrisch beeinflussbaren Antriebs- und Bremsvorrichtungen.
- ↪ Montieren Sie den Sicherheits-Sensor am Fahrzeug so, dass keine nicht überwachten Bereiche  $\geq 70$  mm zwischen Schutzfeld und Fahrzeugfront entstehen.

### 6.6.2 Mindestdistanz D

Das horizontal angeordnete Schutzfeld schützt Personen und Objekte, die sich in der Fahrspur des Fahrzeugs aufhalten und von der Vorderkante des Schutzfeldes erfasst werden.

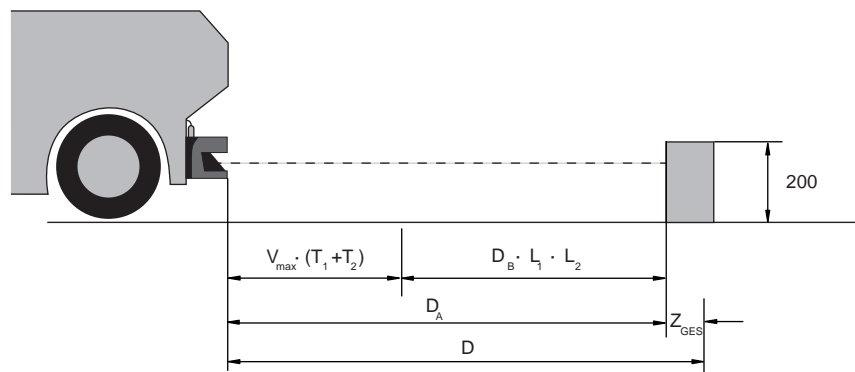


Bild 6.17: Mobile Gefahrbereichssicherung, Berechnung der erforderlichen Mindestdistanz D

- ↪ Konfigurieren Sie ein vorgelagertes Warnfeld, das die Geschwindigkeit des Fahrzeugs reduziert. Eine Vollbremsung bei anschließender Verletzung des Schutzfeldes ist dann moderat und schont die Antriebe des Fahrzeugs.
- ↪ Dimensionieren Sie die Mindestdistanz D immer für die maximale Geschwindigkeit, so als ob die Geschwindigkeitsreduzierung durch das Warnfeld nicht stattfände. Nur wenn das Schutzfeld verletzt wird, schalten die Sicherheits-Schaltausgänge ab und bremsen das Fahrzeug sicher ab.

#### Anhalteweg $D_A$

$$D_A = v_{\max} \cdot (T_1 + T_2) + D_B \cdot L_1 \cdot L_2$$

$D_A$  Anhalteweg in mm

$v_{\max}$  Maximale Fahrzeuggeschwindigkeit in mm/s

$T_1$  Ansprechzeit des Sicherheits-Sensor in s

$T_2$  Ansprechzeit der FTS in s

$D_B$  Bremsweg bei  $v_{\max}$  und maximaler Fahrzeuglast in mm

$L_1$  Faktor für Bremsenverschleiß

$L_2$  Faktor für ungünstige Bodenbeschaffenheit, z. B. Schmutz, Nässe

## Zuschläge Z

$$Z_{\text{Ges}} = Z_{\text{SM}} + Z_{\text{F}} + Z_{\text{REFL}}$$

$Z_{\text{Ges}}$  Summe der erforderlichen Zuschläge

$Z_{\text{SM}}$  Zuschlag für systembedingten Messfehler, siehe (siehe Tabelle 6.1)

$Z_{\text{F}}$  Zuschlag, erforderlich bei mangelnder Bodenfreiheit  $H_{\text{F}}$  in mm

$Z_{\text{REFL}}$  Zuschlag, erforderlich bei Retro-Reflektoren hinter der Schutzfeldgrenze

$$Z_{\text{REFL}} = 100 \text{ mm}$$

Der **Zuschlag**  $Z_{\text{SM}}$  ist immer erforderlich. Sein Betrag richtet sich nach dem größten Radius  $R_{\text{G}}$  von der Spiegeldrehachse des Sicherheitssensors zur Schutzfeldgrenze ohne  $Z_{\text{Ges}}$ . Die Lage der Drehspiegellachse hängt von der Anbausituation ab.

Der **Zuschlag**  $Z_{\text{F}}$  ist notwendig, wenn das Fahrzeug nicht genügend Bodenfreiheit  $H_{\text{F}}$  hat und somit die Fußspitze unter dem Fahrzeug bzw. dem Sicherheits-Sensor keinen Platz findet. Den Zuschlag  $Z_{\text{F}}$  ermitteln Sie nach folgendem Diagramm:

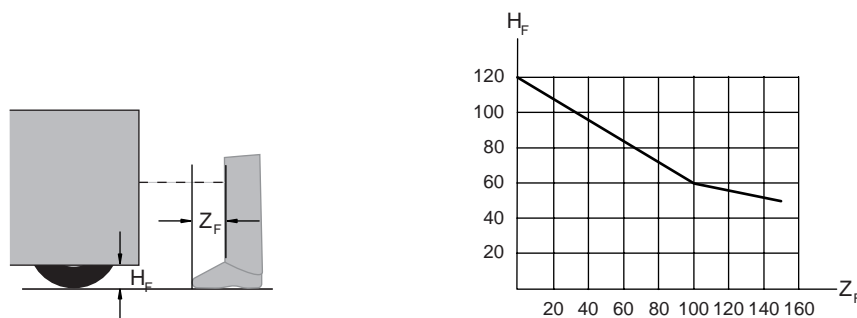


Bild 6.18: Diagramm zur Bestimmung des Zuschlags  $Z_{\text{F}}$  bei mangelnder Bodenfreiheit  $H_{\text{F}}$

Wenn Räder nahe der Seitenwand montiert sind, addieren Sie in jedem Fall einen Zuschlag  $Z_{\text{F}} \geq 150 \text{ mm}$ .

## Mindestdistanz D

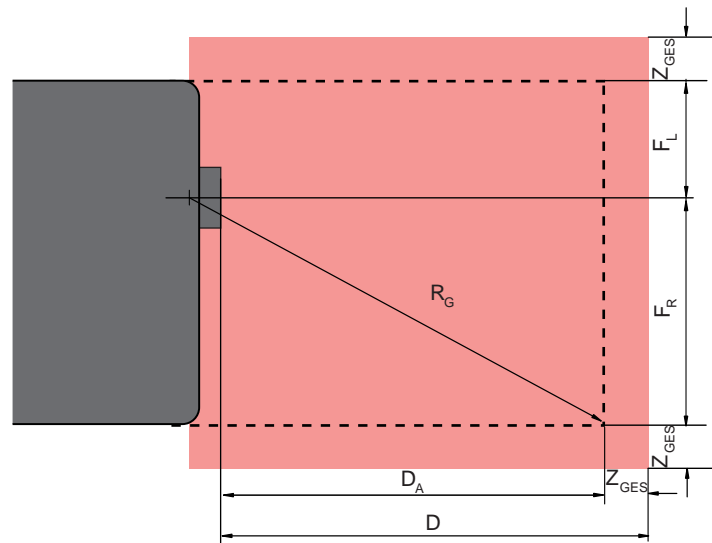
$$D = D_{\text{A}} + Z_{\text{Ges}}$$

D Mindestdistanz Fahrzeugfront (Gefahr) zur Schutzfeldvorderkante in mm

$D_{\text{A}}$  Anhalteweg in mm

$Z_{\text{Ges}}$  Summe erforderlicher Zuschläge

### 6.6.3 Schutzfelddimensionen



- $D$  Mindestdistanz Fahrzeugfront (Gefahr) zur Schutzfeldvorderkante  
 $D_A$  Anhalteweg  
 $Z_{Ges}$  Summe erforderlicher Zuschläge nach vorne und zu beiden Seiten  
 $F_L$  Abstand Mitte Sicherheits-Sensor zur linken Fahrzeugkante  
 $F_R$  Abstand Mitte Sicherheits-Sensor zur rechten Fahrzeugkante  
 $R_G$  Größter Radius im Schutzfeld ohne  $Z_{Ges}$  zur Ermittlung des Zuschlags  $Z_{SM}$

Bild 6.19: Mobile Gefahrenbereichssicherung, Dimensionen für horizontales Schutzfeld

- ↪ Gestalten Sie das Schutzfeld symmetrisch bezogen auf die Fahrzeugbreite, auch wenn der Sicherheits-Sensor nicht mittig angeordnet ist.
- ↪ Berücksichtigen Sie unter den Rollenbahnen entlang des Fahrwegs den erforderlichen Freiraum für seitlich überstehende Schutzfelder.
- ↪ Wenn Sie mit Winkelabweichungen des Fahrzeugs während der Fahrt rechnen müssen, planen Sie einen zusätzlichen Toleranzbereich, um einen ungestörten Fahrbetrieb zu gewährleisten.

## 6.7 Mobile Seitenabsicherung fahrerloser Transportsysteme




### WARNUNG

#### Verletzungsgefahr wegen nicht ausreichendem Anhalteweg des Fahrzeugs

- ↪ Der Betreiber muss durch organisatorische Maßnahmen verhindern, dass Personen von der Seite in das Schutzfeld des Fahrzeuges treten können.
- ↪ Verwenden Sie für mobile vertikale Schutzfelder eine Auflösung von mindestens 150 mm.
- ↪ Positionieren Sie die Schutzfeldkanten in Fahrtrichtung entsprechend der vorderen Schutzfeldkante des horizontalen Schutzfelds (siehe Kapitel 6.6.3 „Schutzfelddimensionen“).
- ↪ Achten Sie darauf, dass die Ansprechzeit aller Komponenten des Abschaltkreises gleich sind oder gleichen Sie die Ansprechzeiten durch unterschiedliche Schutzfelddimensionierungen aus.
- ↪ Stellen Sie die vertikalen Schutzfelder leicht schräg, so dass die unteren Schutzfeldkanten jeweils um den Betrag der Zuschläge  $Z_{SM}$ ,  $Z_F$  und gegebenenfalls  $Z_{REFL}$  über die Fahrzeugbreite hinausragen (siehe Bild 6.17).

## 7 Technische Daten

### 7.1 Sicherheit

Typ nach IEC/EN/UL 61496	Typ 3
Safety Integrity Level SIL (IEC/EN 61508) SILCL (IEC 62061)	SIL2
Performance Level (PL) nach ISO 13849-1: 2006	PL d
Kategorie nach ISO 13849-1	Kat. 3
Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde (PFH <sub>d</sub> )	1,5 x 10 <sup>-7</sup> 1/h
Gebrauchsdauer T <sub>M</sub>	20 Jahre
Zulassungen	  

### 7.2 Optik

Laserschutzklasse nach EN 60825-1	Klasse 1
Wellenlänge	905 nm
Wiederholfrequenz	25 kHz
Scanrate	25 Scans/s, entspricht 40 ms/Scan
Winkelbereich	max. 190°
Winkelauflösung	0,36°
Laterale Toleranz ohne Montagesystem	± 0,18° (bezogen auf die Gehäuserückwand)
Laterale Toleranz mit Montagesystem	± 0,22° (bezogen auf die Montagefläche)

### 7.3 Schutzfeld

Anzahl der Feldpaare	4	8	4	8	8
Referenzkontur wählbar	x	x	–	x	x
Schutzfeld-Reichweite					
bei 30 mm Auflösung	–	–	–	1,60 m	1,60 m
bei 40 mm Auflösung	–	–	–	2,20 m	2,20 m
bei 50 mm Auflösung	–	–	–	2,80 m	2,80 m
bei 70 mm Auflösung	2,15 m	2,15 m	4,00 m	4,00 m	6,25 m
bei 150 mm Auflösung	2,15 m	2,15 m	4,00 m	4,00 m	6,25 m
Minimal einstellbare Reichweite	200 mm				
Erkennungsbereich des Testkörpers ab Gehäusekante	Um die Verfügbarkeit zu erhöhen, ist die Detektionsfähigkeit im Bereich 0 bis 50 mm eingeschränkt.				
Remissionsgrad SF minimal	1,8 %				



**7.4 Warnfeld**

Anzahl der Feldpaare	siehe Kapitel 7.3 „Schutzfeld“
Warnfeld-Reichweite	0 - 15 m
Objektgröße	150 mm x 150 mm
Remissionsgrad WF minimal	min. 20 %

**7.5 Messdaten**

Erfassungsbereich	0 - 50 m
Remissionsgrad	20 %
Auflösung radial	5 mm
Auflösung lateral	0,36°

**7.6 Elektrische Versorgung**

Spannungsversorgung	24 V DC (+20 % / -30 %) Versorgung gemäß IEC 742 mit sicherer Netz- trennung und Ausgleich bei Spannungseinbrü- chen bis zu 20 ms gemäß EN 61496-1.
Überstromschutz	über Sicherung 1,6 A mittelträge im Schalt- schrank
Stromaufnahme	ca. 420 mA (Netzteil mit 2,5 A verwenden)
Leistungsaufnahme	10 W bei 24 V zuzüglich Ausgangsbelastung
Überspannungsschutz	Überspannungsschutz mit gesicherter Endabschaltung
Schutzleiter	Anschluss nicht zulässig
Anschlussstecker Schnittstelle X1	SUB-D15
Anschlussstecker Schnittstelle X2	SUB-D9

**Eingänge**

Start/Restart	+24 V optoentkoppelt, dynamisch überwacht
Feldpaarumschaltung	Auswahl von 4 oder 8 Feldpaaren über 4 Steuerleitungen, +24 V optoentkoppelt, dynamisch überwacht, Logisch 1 = Feldpaar aktiviert
Signaldefinition: High/Logisch 1 Low/Logisch 0	16 - 30 V < 3 V

**Sicherheits-Ausgänge**

OSSD Transistor-Sicherheits-Schaltausgänge	2 sichere PNP-Halbleiterausgänge kurzschlussfest, querschchlussüberwacht		
	minimal	typisch	maximal
Schaltspannung high aktiv	$U_B - 3,2 \text{ V}$		
Schaltspannung low			2,0 V
Schaltstrom			250 mA
Grenzfrequenz $f_g$			1 kHz
Lastkapazität $C_{\text{Last}}$			100 nF
Leitungslänge zwischen Sicherheits-Sensor und Last bei Querschnitt $0,5 \text{ mm}^2$			50 m
zul. Leitungsquerschnitt	$0,5 \text{ mm}^2$		
Testimpulsbreite			100 $\mu\text{s}$
Testimpulsabstand	5 ms		

**Schnittstellen**

Datenschnittstelle X2	RS 232 (max 10 m),
-----------------------	--------------------

**Steuerausgänge**

Warnfeld/Verschmutzung/Störung	2 x PNP-Transistorausgang, konfigurierbar
max. Schaltstrom	100 mA
Alarm high aktiv	$U_B - 4 \text{ V}$
Alarm low inaktiv	< 2,0 V
zul. Leitungslänge bei $0,5 \text{ mm}^2$	50 m, geschirmt, Schirm ausschließlich im Schaltschrank mit PE verbinden

**7.7 Software**

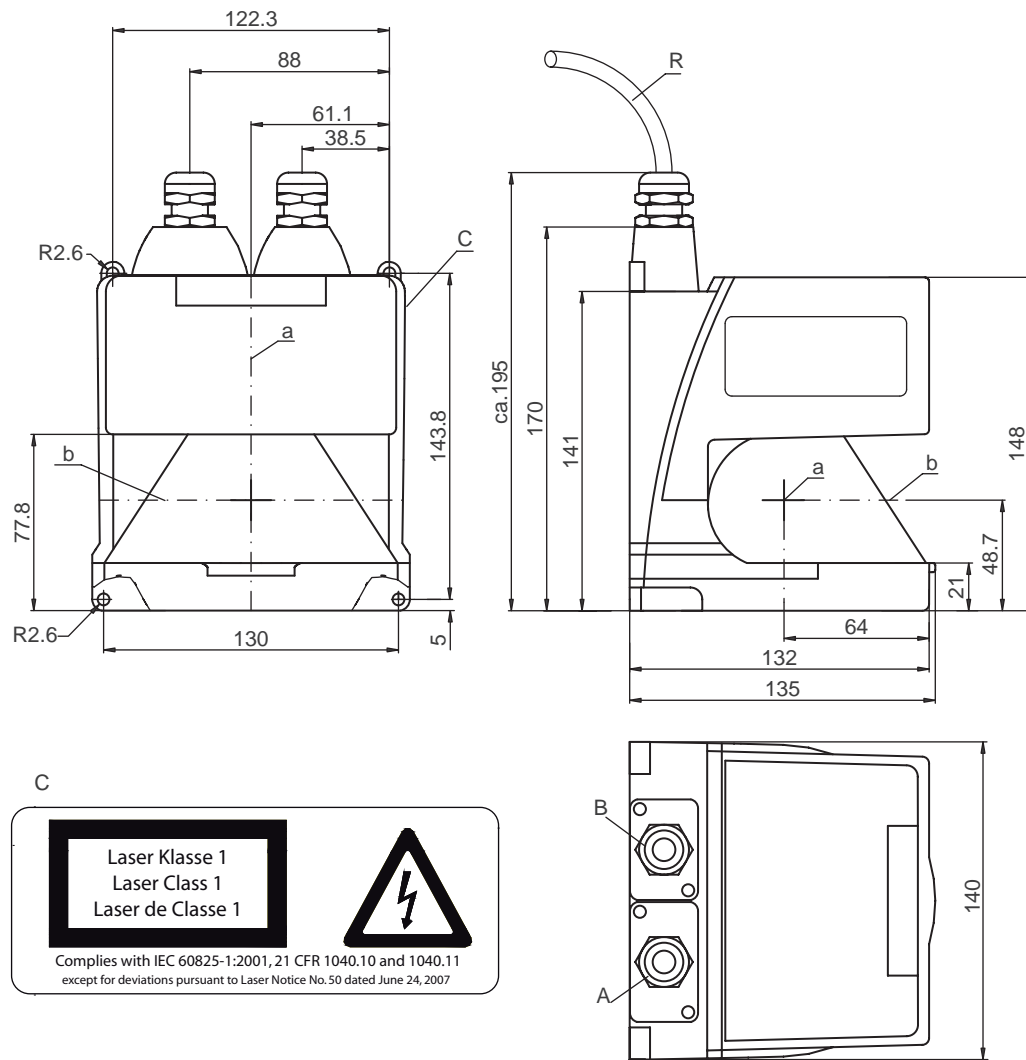
Konfigurations- und Diagnosesoftware	ÜÖHÄJ[-ç æ^ unter Windows ÝÜÐ
--------------------------------------	-------------------------------

**7.8 Umweltbedingungen**

Schutzart	IP 65 nach IEC 60529
Schutzklasse	II
Umgebungstemperatur Betrieb	0 bis + 50 °C
Umgebungstemperatur Lagerung	-20 bis +60 °C
Feuchte	DIN 40040, Tabelle 10, Kennbuchstabe E (mäßig trocken)
Störfestigkeit	Nach DIN EN 61496-1 (entsprechend Typ 4), zusätzlich nach DIN 40839-1/3 Prüfpulse 1, 2, 3a, 3b und 5
Schwingbeanspruchung über 3 Achsen	Nach IEC 60068 Teil 2 - 6, 10 - 150 Hz max 5 G
Dauerschock über 3 Achsen	Nach IEC 60068 Teil 2 - 29, 10 G, 16 ms
Entsorgung	Fachgerechte Entsorgung notwendig

**7.9 Abmessungen, Gewicht**

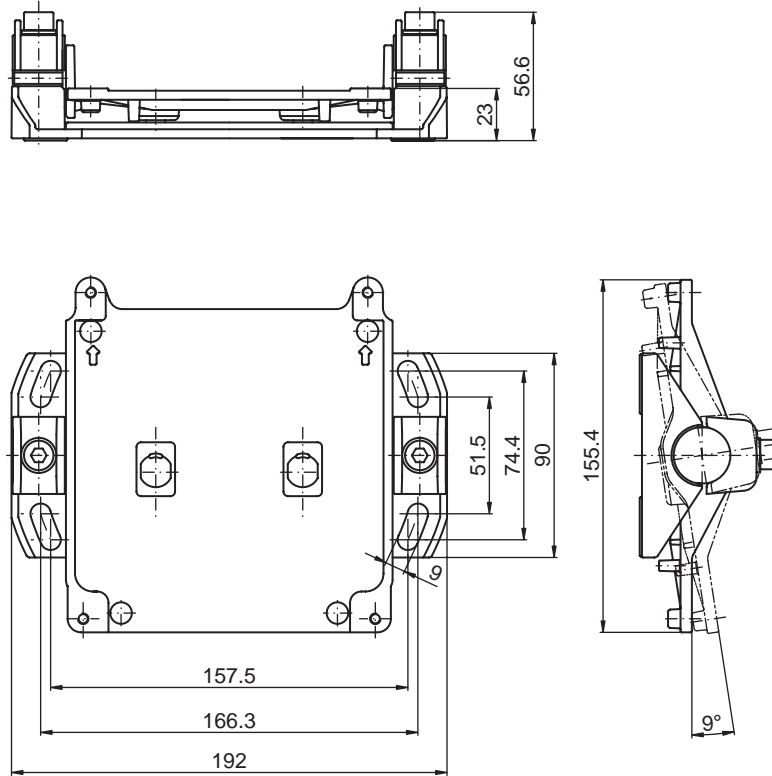
Gehäuse	Alu-Druckguss, Kunststoff
Abmessungen Standardausführung (Freiraum für Stecker mit Befestigung und Kabel beachten)	140 x 155 x 135 (B x H x T) in mm Details (siehe Bild 7.1)
Gewicht Standardausführung	Ca. 2 kg
Abstand Mitte der Strahlebene zur Gehäuseunterkante	48,75 mm
Abstand Gehäusevorderkante zur Drehspiegelachse	67 mm



- R Biegeradius des angeschlossenen Kabels  
a Drehspiegelachse  
b Strahlebene  
A Schnittstelle X1 zur Verbindung mit Steuerung  
B Schnittstelle X2 zur Verbindung mit PC oder Notebook  
Alle Maßangaben in mm.

Bild 7.1: Maße ÜHOF

Montagesystem (Option)



Alle Maßangaben in mm.

Bild 7.2: Maße Montagesystem

## 8 Elektrischer Anschluss

Der Sicherheits-Sensor darf nur von einer sachkundigen Person angeschlossen und in die Steuerung der Maschine eingebunden werden.

- ↪ Beachten Sie die Sicherheitshinweise (siehe Kapitel 2 „Sicherheit“) und die Technischen Daten (siehe Kapitel 7 „Technische Daten“).
- ↪ Stellen Sie sicher, dass die Spannungsversorgung und alle angeschlossenen Ein- und Ausgabestromkreise über eine sichere Netztrennung nach IEC 742 verfügen.

Der Sicherheits-Schaltausgang ist doppelt ausgelegt.

- ↪ Verbinden Sie grundsätzlich immer beide Sicherheits-Schaltausgänge (OSSD) so mit dem Abschaltkreis der Maschine, dass zur Abschaltung der gefahrbringenden Bewegung jeder der beiden separat voll wirksam ist (siehe Kapitel 8.4 „Sicherheits-Sensor in eine Maschinensteuerung einbinden“).

Die Alarmausgänge dürfen Sie zum Schalten von sicherheitsrelevanten Signalen nicht verwenden.

### 8.1 Elektrische Versorgung

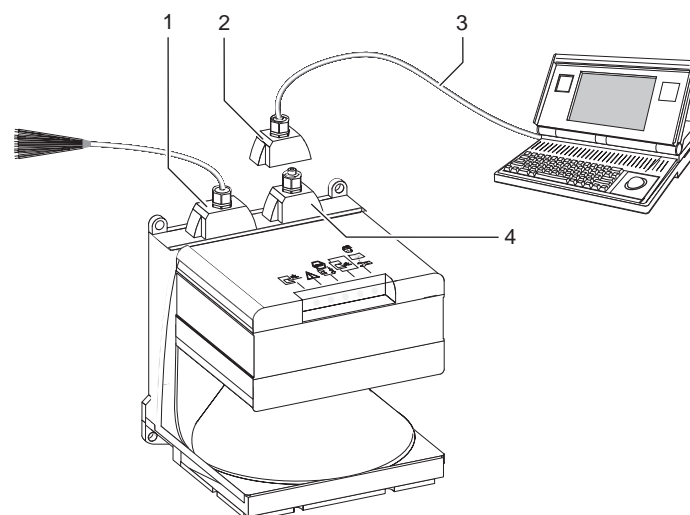
siehe Kapitel 7.6 „Elektrische Versorgung“

### 8.2 Schnittstellen

Der Sicherheits-Sensor verfügt über zwei Schnittstellen:

- Schnittstelle X1 zur Verbindung mit Steuerung
- Schnittstelle X2 zur Verbindung mit PC oder Notebook

Schnittstelle	Typ	Funktion
X1	SUB-D15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieversorgung</li> <li>• Schalleitungen und Signalleitungen</li> </ul>
X2	SUB-D9	Konfigurationsschnittstelle und Datenschnittstelle: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parameterkonfiguration</li> <li>• Schutzfelddefinition und Warnfelddefinition</li> <li>• Datenübertragung und Messwertübertragung</li> <li>• Diagnose</li> </ul>



- 1 Stecker X1
- 2 Stecker X2
- 3 Kabel X2 zur Verbindung mit PC/Notebook
- 4 Schutzgehäuse, wenn kein PC/Notebook angeschlossen ist

Bild 8.1: Schnittstellen des Sicherheits-Sensors

Die Steckergehäuse sind im Lieferumfang enthalten. Zusätzlich ist ein Schutzgehäuse für die Schnittstelle X2 enthalten. Das Schutzgehäuse schützt die Schnittstelle X2, wenn kein PC angeschlossen ist.

Um das Eindringen von Staub und Feuchtigkeit zu verhindern, schrauben Sie Stecker- und Schutzgehäuse fest an.

Das Steckergehäuse besteht aus:

- Gehäuse mit Dichtring und Fixierungsbolzen
- Kabel-Verschraubung M16 mit Blindstopfen
- Stecker mit Lötanschluss

### 8.2.1 Schnittstellenbelegung Stecker X1

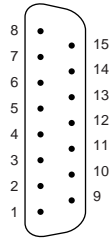


Bild 8.2: Schnittstellenbelegung Stecker X1

PIN	Farbcode	Signal	Beschreibung
1	schwarz	GND	Masse der Versorgungsspannung
2	blau	Restart	Eingang, Rücksetzen des Sicherheits-Sensors und Anschluss der Start-/Restart-Taste
3	rot	U <sub>B</sub>	Versorgungsspannung
4	orange	FP 1	Steuereingang zur Aktivierung Feldpaar 1
5	gelb	Alarm 1	Halbleiterausgang mit Abschaltung bei: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verletzung des Warnfeldes</li> <li>• Warnmeldung, z. B. „Frontscheibe leicht verschmutzt“</li> <li>• Störungsmeldung, z. B. „Frontscheibe stark verschmutzt“</li> <li>• Interne Störung</li> </ul> Sie können die Funktionen kombinieren.
6	grün	FP 2	Steuereingang zur Aktivierung Feldpaar 2
7	violett	FP 3	Steuereingang zur Aktivierung Feldpaar 3
8	grau	FP 4	Steuereingang zur Aktivierung Feldpaar 4
9	n.c.	NC	Nicht belegen
10	n.c.	NC	Nicht belegen
11	weiß	OSSD 1	Halbleiterausgang Kanal 1, Abschaltung bei Verletzung des Schutzfeldes
12	weiß-schwarz	OSSD 2	Halbleiterausgang Kanal 2, Abschaltung bei Verletzung des Schutzfeldes
13	n.c.	NC	Nicht belegen
14	weiß-braun	NC	Nicht belegen
15	braun	Alarm 2	Halbleiterausgang mit Abschaltung bei: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verletzung des Warnfeldes</li> <li>• Warnmeldung, z. B. „Frontscheibe leicht verschmutzt“</li> <li>• Störungsmeldung, z. B. „Frontscheibe stark verschmutzt“</li> <li>• Interne Störung</li> </ul> Sie können die Funktionen kombinieren.

## 8.2.2 Schnittstellenbelegung Stecker X2

### Stecker X2 als RS 232-Port

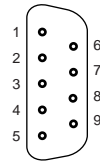


Bild 8.3: Schnittstellenbelegung Stecker X2 als RS 232-Port

PIN	Signal	Beschreibung
1	- - -	Reserviert
2	TxD	Datenkommunikation, Senden
3	RxD	Datenkommunikation, Empfangen
4	- - -	Reserviert
5	GND/Schirm	Masse/Abschirmung
6	RS 232	Reserviert
7	NC	Nicht belegen
8	NC	Nicht belegen
9	Reserviert	Reserviert für Prüfzwecke

### Stecker X2 als RS 422-Port

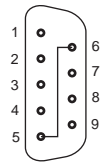


Bild 8.4: Schnittstellenbelegung Stecker X2 als RS 422-Port

PIN	Signal	Beschreibung
1	Tx+	Datenkommunikation, Senden
2	Tx-	Datenkommunikation, Senden
3	Rx-	Datenkommunikation, Empfangen
4	Rx+	Datenkommunikation, Empfangen
5	GND/Schirm	Masse/Abschirmung
6	RS 422	Auswahl als Schnittstelle RS 422 mittels Brücke auf Pin 5
7	NC	Nicht belegen
8	NC	Nicht belegen
9	Reserviert	Reserviert für Prüfzwecke



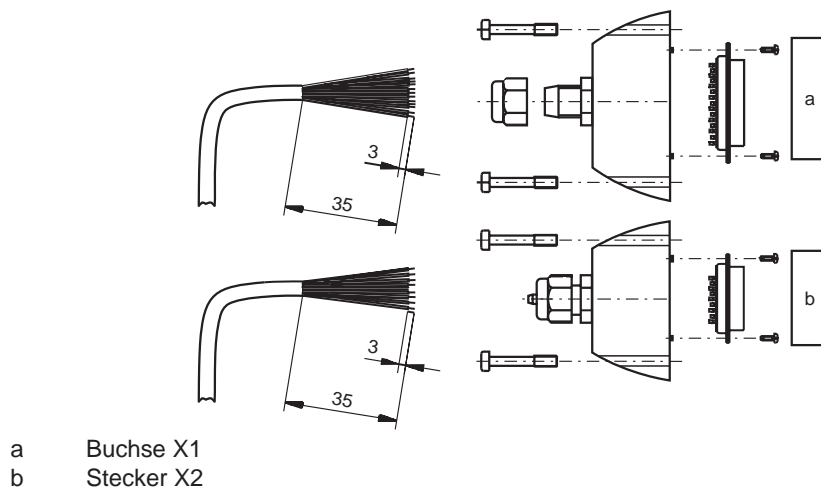
### 8.3 Kabel konfektionieren

Sie können entweder die im Lieferumfang enthaltenen Steckergehäuse verwenden und die Kabel selbst konfektionieren, oder bereits fertig konfektionierte Kabel verwenden.

Als Zubehör sind z. B. Steuerkabel mit im Stecker integriertem Konfigurationsspeicher ConfigPlug verfügbar. Der ConfigPlug speichert die Konfiguration und überträgt diese automatisch auf den Sicherheits-Sensor.



Verwenden Sie nur geschirmte Kabel.



- a Buchse X1
- b Stecker X2

Die Kabelverschraubungen lassen Kabeldurchmesser von 6,5 bis 10,5 mm zu.

#### Kabel X1 konfektionieren

Tabelle 8.1: Anforderungen an Kabel X1

Stecker	SUB-D 15-polig
Buchse	SUB-D 15-polig
Drahtquerschnitt	mind. 0,5 mm <sup>2</sup>
Außendurchmesser des Kabels	6,5 mm bis 10 mm
Kabellänge	max. 50 m

#### Kabel X2 konfektionieren

Tabelle 8.2: Anforderungen an Kabel X2

Stecker	SUB-D 9-polig
Buchse	SUB-D 9-polig
Drahtquerschnitt	mind. 0,2 mm <sup>2</sup> oder 24 AWG
Außendurchmesser des Kabels	6,5 mm bis 10 mm
Kabellänge	RS 232: max. 10 m RS 422: max. 50 m, Datenleitungen 1 und 2 sowie 3 und 4 Twisted Pair

### 8.4 Sicherheits-Sensor in eine Maschinensteuerung einbinden

Die folgenden Beispiele zeigen Möglichkeiten, wie Sie den Sicherheits-Sensor in die Maschinensteuerung einbinden können.

Sobald Sie die Betriebsspannung angeschlossen und ein Schutzfeld aktiviert haben, ist der Sicherheits-Sensor betriebsbereit.

#### 8.4.1 Sicherheits-Folgeschaltung mit Anlauf-/Wiederanlaufperre, Schützkontrolle, ohne Feldpaarumschaltung

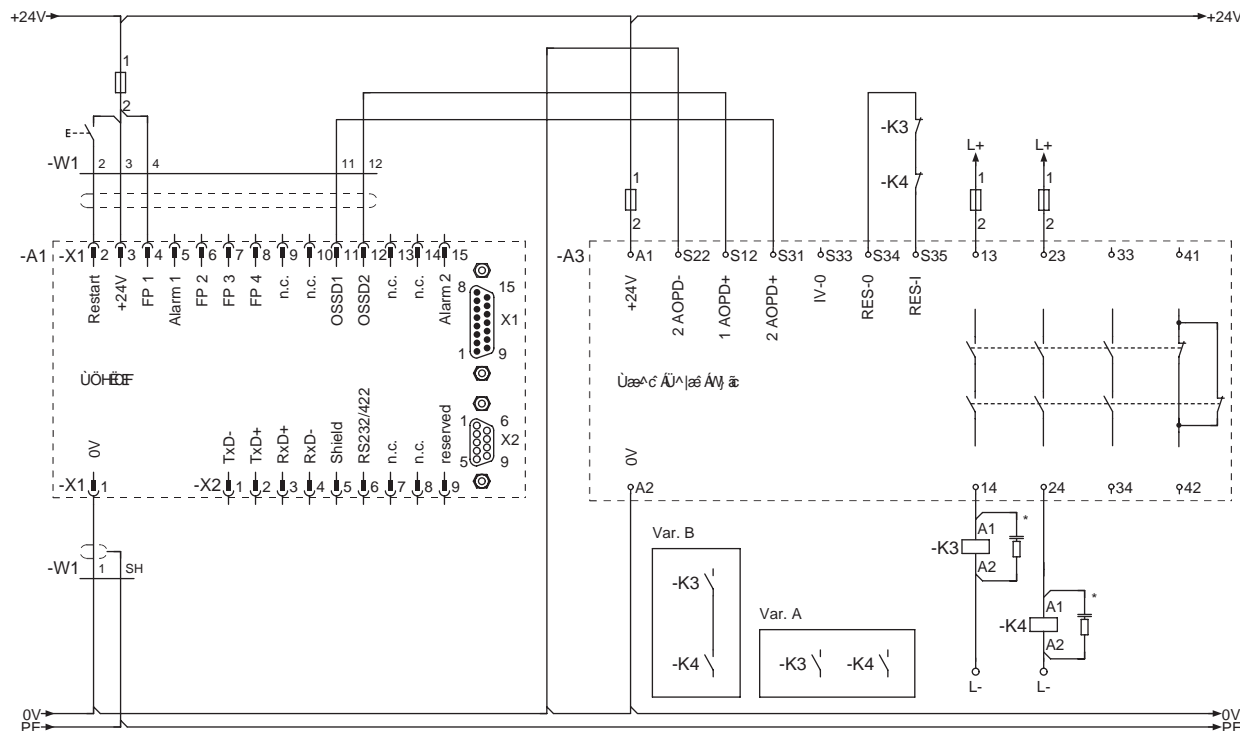


Bild 8.5: Beispiel einer Beschaltung mit externer Anlauf-/Wiederanlaufperre und Schützkontrolle, ohne Feldpaarumschaltung

\* Freigabekreise für die gefahrbringende Bewegung:

Binden Sie diese Kontakte so in der Steuerung so ein, dass bei geöffnetem Kontakt der gefahrbringende Zustand aufgehoben wird.

Anwendungen gemäß Kategorie 3 oder 4 nach ISO 13849-1 erfordern eine zweikanalige Einbindung (siehe Var. A).

Variante B zeigt eine einkanalige Einbindung.

Die Überwachung der nachgeschalteten Schütze K1 und K2 (Schützkontrolle, EDM) ist in diesem Anschlussbeispiel über die Einbindung der Ruhekontakte K1 und K2 realisiert.

### 8.4.2 Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) mit entsprechendem Sicherheitsniveau und Feldpaarumschaltung

Das Sicherheitsniveau entspricht mindestens Kategorie 3 nach ISO 13849-1.

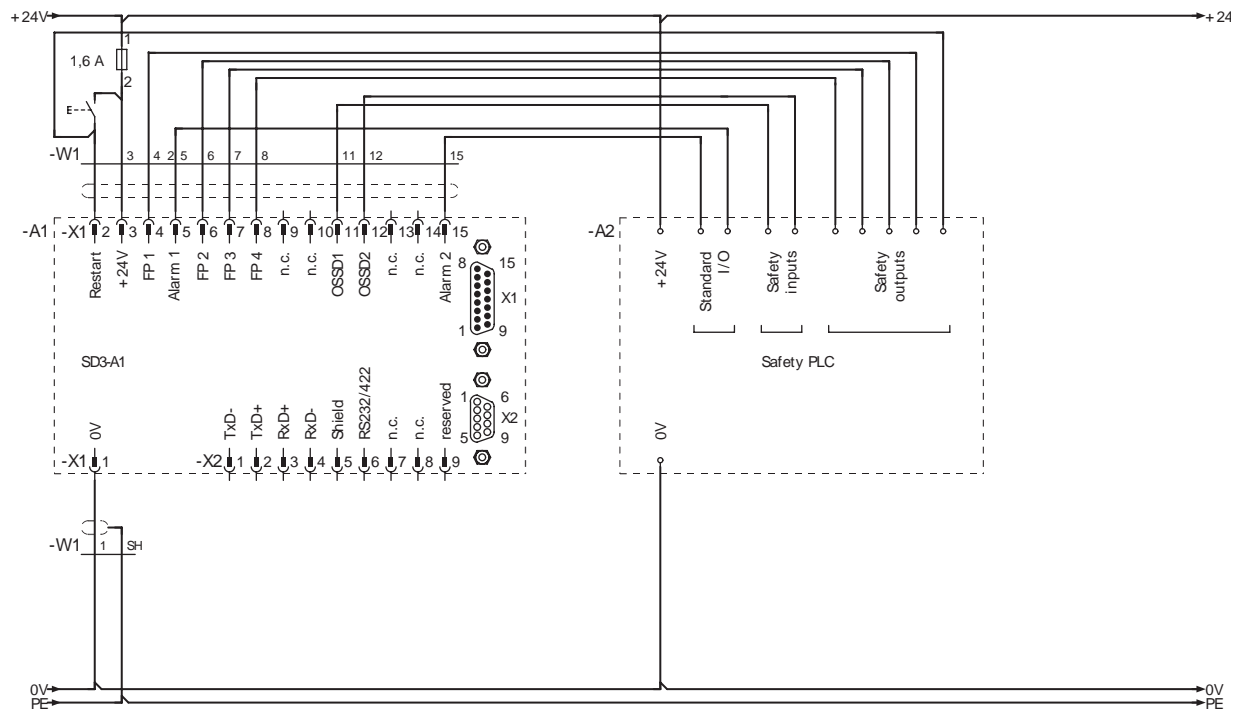


Bild 8.6: Beispiel einer Beschaltung mit einer sicheren SPS mit entsprechendem Sicherheitsniveau (min. Kat. 3, ISO 13849-1) und Feldpaarumschaltung

## 9 Parameter

Sämtliche Parameter für die Konfiguration des Sicherheits-Sensors geben Sie in der Software ein (siehe Anleitung "Sicher parametrieren").

Der Sicherheits-Sensor ist ab Werk mit maximal großem Schutzfeld und aktivierter Anlauf-/Wiederanlauf-sperre konfiguriert. Konfigurieren Sie den Sicherheits-Sensor entsprechend Ihrer Applikation.

### 9.1 Administrative Parameter

#### 9.1.1 Name des Sicherheits-Laserscanners

Der Parameter *Name des Sicherheits-Laserscanners* benennt den Sicherheits-Sensor eindeutig.

##### Einstellungen

- Max. 20 Zeichen
- Kein Standardwert.

#### 9.1.2 Beschreibung

Der Parameter *Beschreibung* enthält weitere Informationen für eine eindeutige Zuordnung des Sicherheits-Sensors. Sie können z. B. den genauen Einsatzort des Sicherheits-Sensors angeben.

##### Einstellungen

- Max. 100 Zeichen
- Kein Standardwert.

#### 9.1.3 Ausgabe Startsegment

Der Parameter *Ausgabe Startsegment* gibt an, welches Segment des Messkontur als erstes dargestellt wird.

##### Einstellungen

- Einstellbarer Wert: 0 bis 528
- Standardwert: 0

Für die Darstellung von 180° verwenden Sie als Startsegment den Wert 14.

Für die Darstellung von 190° verwenden Sie als Startsegment den Wert 0.

#### 9.1.4 Ausgabe Stopsegment

Der Parameter *Ausgabe Stopsegment* gibt an, welches Segment des Messkontur als letztes dargestellt wird.

##### Einstellungen

- Einstellbarer Wert: 0 bis 528
- Standardwert: 528

Für die Darstellung von 180° verwenden Sie als Stopsegment den Wert 514.

Für die Darstellung von 190° verwenden Sie als Stopsegment den Wert 528.

#### 9.1.5 Ausgabeauflösung

Der Parameter *Ausgabeauflösung* gibt die Anzahl des Messwerte pro Darstellungsabschnitt an. Die jeweils kleinsten Messwerte sind bei der Darstellung auf dem Monitor miteinander verbunden.

##### Einstellungen

- Einstellbarer Wert: 1 bis 8
- Standardwert: 4

Wenn Sie eine detaillierte Konturendarstellung wollen, geben Sie 1 ein. Wenn Sie eine geglättete und schneller aktualisierte Konturendarstellung wollen, geben Sie 8 ein.

### 9.1.6 Serielle Schnittstelle Baudrate

Der Parameter *Serielle Schnittstelle Baudrate* gibt die Übertragungsgeschwindigkeit zwischen Sicherheits-Sensor und PC an.

#### Einstellungen

- Einstellbarer Wert: 9600 bis 115200 Baud
- Standardwert: 57600 Baud

Der eingestellte Wert muss mit der Übertragungsgeschwindigkeit des PC übereinstimmen.

### 9.1.7 Alarmereignis

Der Parameter *Alarmereignis* gibt an, bei welchem Ereignis der Sicherheits-Sensor die Alarmausgänge Alarm 1 und Alarm 2 abschaltet.

#### Einstellungen

- Gerätewarnung
- Warnfeld verletzt
- Gerätewarnung oder Warnfeld verletzt
- keine
- Standardwert: Warnfeld verletzt

### 9.1.8 Ausgabe vorberechneter Messwerte

Der Parameter *Ausgabe vorberechneter Messwerte* gibt an, ob der Sicherheits-Sensor die Distanz-Messwerte und die daraus vorberechnete Geschwindigkeit über die serielle Schnittstelle ausgeben soll.

#### Einstellungen

- Aktiviert
- Deaktiviert
- Standardwert: Deaktiviert



Das erste Segment ist immer 90° (geradeaus). Sie können zwei weitere Segmente für die Messwertberechnung angeben.

### 9.1.9 2. Segment der Messwertberechnung

Der Parameter *2. Segment der Messwertberechnung* gibt das zweite Segment an, für das die Distanz und vorberechnete Geschwindigkeit ausgegeben wird.

#### Einstellungen

- 0 - 528
- Standardwert: 14

### 9.1.10 3. Segment der Messwertberechnung

Der Parameter *3. Segment der Messwertberechnung* gibt das dritte Segment an, für das die Distanz und vorberechnete Geschwindigkeit ausgegeben wird.

#### Einstellungen

- 0 - 528
- Standardwert: 514

## 9.2 Sicherheitsrelevante Parameter

### 9.2.1 Anwendung

Der Parameter *Anwendung* gibt an, für welches Einsatzszenario der Sicherheits-Sensor konfiguriert wird.

#### Einstellungen

Sie können unter folgenden Anwendungen auswählen. Abhängig von der eingestellten Anwendung sind die Parameter Auflösung und Anlauf-/Wiederanlaufssperre voreingestellt:

Auswählbare Anwendung	Auflösung	Anlauf-/Wiederanlaufssperre
Gefahrbereichssicherung	70 mm	aktiviert
Beindetektion	50 mm	aktiviert
FTS	70 mm	deaktiviert, Wiederanlauf automatisch mit 2000 ms Verzögerung
MotionMonitoring	70 mm	deaktiviert, Wiederanlauf automatisch mit 2000 ms Verzögerung
Durchtrittskontrolle	150 mm	aktiviert
Armschutz	40 mm	aktiviert
Handschutz	30 mm	aktiviert
Körperschutz	150 mm	aktiviert
Frei wählbare Voreinstellungen	70 mm	aktiviert

Standardwert: Gefahrbereichssicherung

### 9.2.2 Ansprechzeiten

Der Parameter *Ansprechzeiten* gibt die Zeit an, bis der Sicherheits-Sensor bei Warn- und Schutzfeldverletzungen die Sicherheits-Schaltausgänge OSSD 1 und OSSD 2 oder den Alarmausgang abschaltet.

Sie geben zwei Ansprechzeiten an:

- SF-Ansprechzeit: Zeit, bis der Sicherheits-Sensor die Sicherheits-Schaltausgänge OSSD1 und OSSD 2 abschaltet.
- WF-Ansprechzeit: Zeit, bis der Sicherheits-Sensor den Alarmausgang abschaltet.

#### Einstellungen

- Vielfaches von 40 ms, im Bereich 80 ms - 640 ms
- Standardwerte:
  - SF-Ansprechzeit: 80 ms
  - WF-Ansprechzeit: 80 ms

### 9.2.3 Staubunterdrückung

Der Parameter *Staubunterdrückung* gibt an, ob die Funktion *Staubunterdrückung* aktiviert ist.

#### Einstellungen:

- Aktiviert
- Deaktiviert
- Standardwert: Aktiviert  
Fahrzeug-Geschwindigkeit

Der Parameter *Fahrzeug-Geschwindigkeit* gibt an, in welchem Bereich die Maximalgeschwindigkeit Ihres fahrerlosen Transportsystems liegt.

#### Einstellungen:

bis 1500 mm/s

bis 2500 mm/s

bis 4000 mm/s

größer 4000 mm/s

Standardwert: größer 4000 mm/s

### 9.2.4 Gültige Feldpaarauswahl beim Scanner-Start

Der Parameter *Gültige Feldpaarauswahl beim Scanner-Start* gibt an, welches Feldpaar beim Start des Sicherheits-Sensors aktiv sein darf.

#### Einstellungen

Die gültigen Feldpaare wählen Sie in einer Matrix:

- x: Feldpaar bei Start erlaubt
- Leeres Feld: Feldpaar bei Start verboten
- Standardwerte: Feldpaare 1, 2, 3 und 4 erlaubt

### 9.2.5 Erlaubte Feldpaarumschaltungen

Der Parameter *Erlaubte Feldpaarumschaltungen* gibt an, welche Umschaltung von Feldpaar zu Feldpaar erlaubt ist und in welcher Reihenfolge. Bei unzulässigen Umschaltfolgen stoppt der Sicherheits-Sensor die Maschine.

#### Einstellungen

Die erlaubten Feldpaarumschaltungen wählen Sie in einer Matrix.

- x: Feldpaarumschaltung erlaubt
- Leeres Feld: Feldpaarumschaltung verboten
- Standardwerte: Keine Feldpaarumschaltung erlaubt

## 9.3 Feldpaar

### 9.3.1 Schutzfeld/Beschreibung

Der Parameter *Beschreibung* benennt das Schutzfeld.

#### Einstellungen

- Max. 20 Zeichen
- Standardwerte: SF 1 bis SF 4

### 9.3.2 Warnfeld/Beschreibung

Der Parameter *Beschreibung* benennt das Warnfeld.

#### **Einstellungen**

- Max. 20 Zeichen
- Standardwerte: WF 1 bis WF 4



## 10 In Betrieb nehmen

### 10.1 Vor der ersten Inbetriebnahme

Gemäß IEC TS62046 und nationalen Vorschriften, wie z. B. der EU Richtlinie 89/655 EWG, sind Prüfungen in folgenden Situationen vorgeschrieben:

- Vor der ersten Inbetriebnahme
- Nach Modifikationen der Maschine
- Nach längerem Stillstand der Maschine
- Nach Umrüstung oder Neukonfiguration des Sicherheits-Sensors

### 10.2 Einschalten

Voraussetzungen:

- Sie haben den Sicherheits-Sensor mit der Konfigurations- und Diagnose-Software konfiguriert und die Konfiguration auf den Sicherheits-Sensor übertragen.
- Schnittstelle X1 des Sicherheits-Sensors ist an Steuerung oder Sicherheits-Schaltgerät angeschlossen.
- Schutzgehäuse ist auf Schnittstelle X2 montiert.



#### VORSICHT

**Verletzungsgefahr durch nicht vorhersehbares Verhalten der Maschine bei Erstinbetriebnahme**

☞ Stellen Sie sicher, dass sich keine Person im Gefahrenbereich der Maschine aufhält.

☞ Starten Sie die Maschine.

☞ Wenn die Funktion *Anlaufsperr*e aktiviert ist, drücken Sie die Start-/Restart-Taste.

oder:

Wenn die Funktion *Anlauf*test aktiviert ist, verletzen Sie in das Schutzfeld und geben Sie es wieder frei. Die Maschine startet dann automatisch.

### 10.3 Stilllegen

#### Maschine mit Sicherheits-Sensor vorübergehend stilllegen

Wenn Sie die Maschine mit dem Sicherheits-Sensor vorübergehend stilllegen, müssen Sie keine weiteren Schritte beachten. Der Sicherheits-Sensor speichert die Konfiguration und startet beim Einschalten wieder mit dieser Konfiguration.

#### Sicherheits-Sensor stilllegen und von Maschine entfernen

Wenn Sie den Sicherheits-Sensor stilllegen und für eine spätere Verwendung auf Lager legen, müssen Sie den Sicherheits-Sensor auf die Werkseinstellungen zurücksetzen.

☞ Setzen Sie den Sicherheits-Sensor auf die Werkeinstellungen zurück (siehe Anleitung "Sicher parametrieren").

### 10.4 Wiederinbetriebnahme

#### Maschine mit Sicherheits-Sensor wieder in Betrieb nehmen

Wenn Sie die Anlage mit dem Sicherheits-Sensor nur vorübergehend stillgelegt haben und die Anlage unverändert wieder in Betrieb nehmen, können Sie den Sicherheits-Sensor mit der bei der Stilllegung gültigen Konfiguration wieder starten. Die Konfiguration bleibt im Sicherheits-Sensor gespeichert.

☞ Führen Sie eine Funktionsprüfung durch (siehe Kapitel 11.3 „Tägliche Funktionsprüfung“).

#### Maschine mit Sicherheits-Sensor nach Modifikation oder Neukonfiguration in Betrieb nehmen

Wenn Sie wesentliche Änderungen an der Maschine durchgeführt oder den Sicherheits-Sensor neu konfiguriert haben, muss der Sicherheits-Sensor wie bei der Erstinbetriebnahme geprüft werden.

☞ Prüfen Sie den Sicherheits-Sensor (siehe Kapitel 11.1 „Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikation der Maschine“).

## 10.5 Ersatzgerät in Betrieb nehmen

Ersatzgerät und bisheriges Gerät müssen in folgenden Punkten übereinstimmen:

- Gerätetyp gemäß Typenschild oder zum bisherigen Gerät abwärtskompatibel mit größerer Reichweite und größerem Funktionsumfang
- Montageposition
- Ausrichtung

### Ersatzgerät montieren und ausrichten

- ↪ Montieren Sie das Ersatzgerät an Stelle des bisherigen Sicherheits-Sensors.
- ↪ Richten Sie den Sicherheits-Sensor entsprechend des bisherigen Sicherheits-Sensors aus.

### Konfiguration auf Ersatzgerät übertragen

Sie können die Konfiguration auf zwei Arten auf das Ersatzgerät übertragen:

- Bei Verwendung des ConfigPlugs durch Aufstecken des ConfigPlugs auf das Ersatzgerät.
- Mit der Konfigurations- und Diagnosesoftware

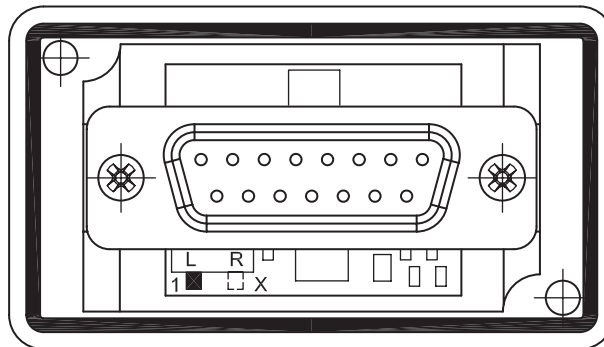
### Konfiguration mit dem PC übertragen

- ↪ Verbinden Sie die Schnittstelle X2 des Sicherheits-Sensors mit dem PC.
- ↪ Übertragen Sie die Konfiguration auf das Ersatzgerät, siehe auch Anleitung "Sicher parametrieren".

### ConfigPlug verwenden

Am ConfigPlug befindet sich ein Schalter, der die Übertragungsrichtung der Konfiguration bestimmt:

Schalterstellung	Übertragungsrichtung
1	Der ConfigPlug überschreibt die Konfiguration des Sicherheits-Sensor.
X	Die im ConfigPlug gespeicherte Konfiguration wird überschrieben.



- ↪ Stellen Sie den Schalter im Stecker auf die Position 1.
- ↪ Stecken Sie den ConfigPlug auf die Schnittstelle X1.

Der ConfigPlug überträgt beim Start des Sicherheits-Sensors die Konfiguration auf den Sicherheits-Sensor. Ein kurzes Blinken der beiden gelben LEDs 2 und 5 bestätigt die erfolgreiche Übertragung der Konfiguration.

Wenn der Sicherheits-Sensor eine Störung anzeigt, ist das Ersatzgerät nicht kompatibel.

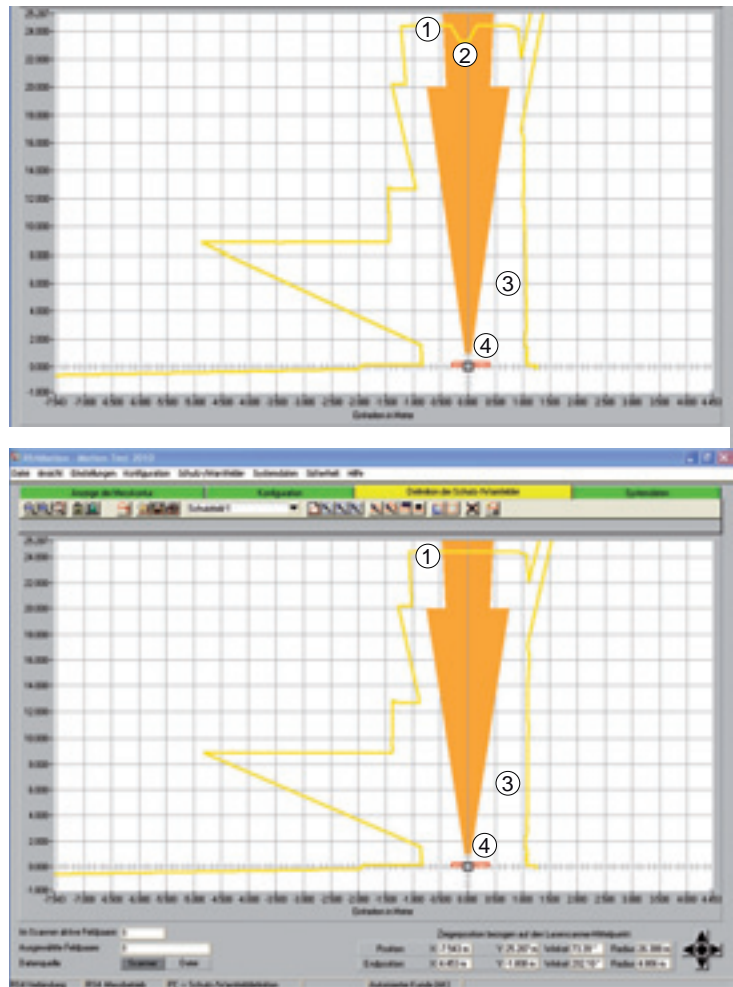
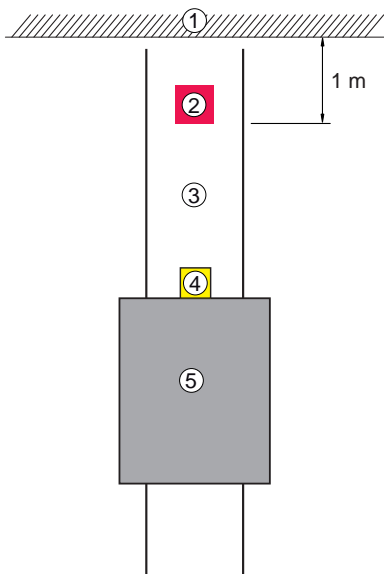
### Ersatzgerät prüfen

Die Prüfung des Ersatzgeräts ist abhängig davon, ob Sie den ConfigPlug verwenden oder die Konfiguration mit dem PC auf den Sicherheits-Sensor übertragen haben.

- ↪ Wenn Sie den ConfigPlug verwendet haben, prüfen Sie den Sicherheits-Sensor anhand der Checkliste für die tägliche Prüfung.

oder

Wenn Sie die Konfiguration mit dem PC übertragen haben, kontrollieren Sie den Sicherheits-Sensor gemäß der Erstinbetriebnahme (siehe Kapitel 10.1 „Vor der ersten Inbetriebnahme“).



- 1 Referenzfläche (1000 mm x 250 mm @ 20 m; 1400 mm x 500 mm @ 45 m)
- 2 Gegenstand
- 3 Fahrweg
- 4 Sicherheits-Sensor
- 5 Fahrzeug

Bild 10.1: Ausrichtung des Sicherheits-Sensors mit anschließender Beurteilung der Referenzfläche *MotionMonitoring*

- ☞ Prüfen Sie die Schutz- und Warmfelder des Sicherheits-Sensors, indem Sie die gezeigte Messwertdarstellung anschauen:  
Bleibt die dargestellte Messwertlinie durchgehend gelb?  
Leuchten die grüne LED1 und die grüne LED4 des Sicherheits-Sensors?  
Leuchtet die rote LED3 beim Betreten des Schutzfeldes und wird die Funktion "Bremsen" in der Steuerung des Fahrzeugs eingeleitet?
- ☞ Überprüfen Sie die Sicherheits-Schaltausgänge und deren weiteren Funktionsverlauf aus dem Fahrzeug:  
Leuchten die grüne LED1 und 2 Sekunden später die grüne LED4 nach Verlassen des Schutzfeldes?
- ☞ Wenn Sie alle Fragen mit "Ja" beantwortet haben, nehmen Sie das Fahrzeug in Betrieb und entfernen Sie den Gegenstand aus dem Fahrweg!
- ☞ Prüfen Sie die Seitenausdehnung (rechts und links) der Schutzfelder entlang des Fahrwegs, indem Sie das Fahrzeug mit mittlerer Geschwindigkeit im gesamten Fahrweg bewegen
- ☞ Prüfen Sie die Qualität der Referenzfläche entlang des Fahrwegs, indem Sie das Fahrzeug mit mittlerer Geschwindigkeit im gesamten Fahrweg bewegen. Im Diagnosefenster der Ansicht „Messwertkontur“ der Konfigurations- und Diagnosesoftware ÜOHÜJ[ -ç æ^ muss der Wert der Größe „Güte“ im Segment G I Ämmer größer 80 bleiben

- ↵ Testen Sie bei allen parametrierten Geschwindigkeiten des Fahrzeugs die jeweiligen Bremswege mit einem Karton im Fahrweg:  
Kommt das Fahrzeug bei jeder Prüfung vor dem Karton zum Stehen?
- ↵ Gehen Sie nun in den normalen Prozess (geplanten Betriebsablauf) über und stellen Sie die Aktivitätenliste in der Konfigurations- und Diagnosesoftware ÜÖHÄJ[-c æ^Älar.
- ↵ Beachten Sie die Statusmitteilungen von MotionMonitoring und nehmen Sie wenn nötig Korrekturen vor:  
Zu erwarten sind Geschwindigkeitsüberschreitungen mit einer Korrektur des Schutzfeldes und / oder der Wert von „Güte“ sinkt unter 50; ferner kurzzeitige Schutzfeldverletzungen (grüne LED flackert) oder Warnfeldverletzungen.
- ↵ Überprüfen Sie die gemessenen Geschwindigkeiten mit denen der Konfiguration.
- ↵ Korrigieren Sie so lange, bis das Fahrzeug den gesamten Streckenverlauf ohne Korrekturmeldung in der Aktivitätenliste fährt.
- ↵ Führen Sie abschließend nochmals Bremsstests mit Karton durch:  
Hält das Fahrzeug in allen Fällen vor dem Karton?
- ↵ Sichern Sie die Konfiguration, drucken Sie sie aus und archivieren Sie die Konfiguration mit den Schutzfeldern in Ihrer Fahrzeug-Dokumentation.

**Parametrierhinweise:**

- ↵ Wählen Sie die Ansprechzeit des Laserscanners zwischen 160 ms und 200 ms.
- ↵ Legen Sie ein zum Prozess passendes Geschwindigkeitsraster fest:  
Die Geschwindigkeitsstufen sollten einen Abstand von min. 200 mm/s haben.  
Der Prozess sollte auch die Möglichkeit und Zeit bieten, zwischen diesen Geschwindigkeiten umzuschalten.
- ↵ Wählen Sie die Umschaltpunkte in der Konfiguration des Sicherheits-Sensors 50 mm/s höher als in der Steuerung des Fahrzeugs - damit steigt die Toleranz bei der Schutzfeldumschaltung.
- ↵ Legen Sie die Bremswege fest:  
Messen Sie die Bremswege bei mechanischen oder unregelmäßigen Systemen aus.  
Tragen Sie bei elektronischen Systemen mit konstanter Bremsverzögerung die Bremswege so ein, dass die in der Geschwindigkeitsmatrix angezeigte Bremsverzögerung der des elektronischen Bremssystems entspricht.
- ↵ Aktivieren und nutzen Sie die Feldpaare 7 und 8:  
Nutzen Sie Feldpaar 7 während des Halts oder der Lastübergabe des Fahrzeugs; bei stehenden Fahrzeugen dürfen sich Personen im Fahrweg aufhalten und an den Endpositionen des Fahrwegs kann bei längerem Aufenthalt die Verfügbarkeit des Sicherheits-Sensors erhöht werden.  
Nutzen Sie Feldpaar 8 für die Rückwärtsfahrt.

Tabelle 10.1: Checkliste zum Einsatz des Sicherheits-Sensors mit der Funktion *MotionMonitoring*

Voraussetzungen		erfüllt	nicht erfüllt	Änderungen / Ergänzungen geplant
1.	Verschiebewagen mit linearer Bewegung vorwärts und rückwärts			
2.	Nur ein Fahrzeug auf der Strecke, keine gegeneinander fahrenden Fahrzeuge			
3.	Fahrstrecke < 50 m			
4.	Fahrstrecke vorne und hinten innerhalb weniger Meter abgeschlossen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wand oder Verblendung in Fahrzeugbreite, dienen als Referenzfläche der Messung</li> <li>• keine Anforderungen an die Referenzfläche (z.B. einfache Betonwand, grau)</li> <li>• Pfeiler, Säulen oder Wandvorsprünge in der Referenzfläche können die Messungen und die Funktion beeinflussen</li> </ul>			
5.	Geschwindigkeiten < 6 m/s			
6.	Innerhalb der Fahrstrecke keine Abstellflächen für Paletten oder Stapler			
7.	Innerhalb der Fahrstrecke - von Referenzfläche zu Referenzfläche - ist ein mäßiger Staplerverkehr (Durchfahrten, Ein-/Auslagern) jederzeit möglich; auch das <b>häufige</b> Kreuzen des Fahrzeuges <b>einzelner</b> Personen wird vollständig <b>ignoriert</b>			
Vorbereitung der Konfiguration		erfüllt	nicht erfüllt	Änderungen / Ergänzungen geplant
1.	Legen Sie Anlauf- / Wiederanlaufverhalten fest.	automatisch	Anlaufsperr	
2.	Bestimmen Sie Ansprechzeiten der Sicherheitsfolgeschaltung des Verschiebewagens: Zeit bis die Bremse wirkt		in ms	
3.	Legen Sie das Geschwindigkeitsprofil des Fahrzeuges fest: Welche Stufen mit welchen Geschwindigkeiten fährt der Verschiebewagen?		Anzahl der Schutzfelder	
4.	Legen Sie die Maximalgeschwindigkeit fest.		in mm/s	
5.	Bremsweg bei Maximalgeschwindigkeit bestimmen - Bremsverzögerung bekannt?		in mm in mm <sup>2</sup>	
6.	Sind weitere Bremswege zu anderen Geschwindigkeitsstufen bekannt?		in mm in mm in mm in mm	bei v= _____ in mm/s bei v= _____ in mm/s bei v= _____ in mm/s bei v= _____ in mm/s
7.	Legen Sie die Einbaubedingungen des Sicherheits-Sensors fest(Montagesystem?).			


Vorbereitung der Konfiguration		erfüllt	nicht erfüllt	Änderungen / Ergänzungen geplant
8.	Bestimmen Sie Fahrzeugbreite und Position des Sicherheits-Sensors. Abstand zur Fahrzeugkante rechts Abstand zur Fahrzeugkante links		in mm in mm	
9.	Werden die beiden Funktionen Rückwärtsfahrt / Weiterfahrtsperre genutzt?		SF8 / SF7	
10.	Beachten Sie Zuschläge für Bremsverschleiß und Fusschutz / Seitenzuschlag.		in %	
11.	Begutachten Sie automatisch erzeugte Schutz- und Warnfelder und korrigieren Sie sie ggf.!			

## 11 Prüfen

### 11.1 Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikation der Maschine

Gemäß IEC TS62046 und nationalen Vorschriften, wie z. B. der EU Richtlinie 89/655 EWG, sind Prüfungen in folgenden Situationen vorgeschrieben:

- Vor der ersten Inbetriebnahme
- Nach Modifikationen der Maschine
- Nach längerem Stillstand der Maschine
- Nach Umrüstung oder Neukonfiguration des Sicherheits-Sensors

	<b>WARNUNG</b>
<b>Schwere Verletzungsgefahr durch nicht vorhersehbares Verhalten der Maschine bei Erstinbetriebnahme</b>	
↪ Stellen Sie sicher, dass sich keine Person im Gefahrenbereich der Maschine aufhält.	

- ↪ Prüfen Sie die Wirksamkeit der Abschaltfunktion gemäß der nachfolgenden Checkliste in allen Betriebsarten der Maschine entlang der definierten Schutzfeldkontur. Bei fahrerlosen Transportsystemen (FTS): Berücksichtigen Sie die gesamte Fahrstrecke.
- ↪ Dokumentieren Sie alle Prüfungen in nachvollziehbarer Weise und drucken Sie die Konfiguration des Sicherheits-Sensors inkl. Schutzfeldformen für Ihre Unterlagen aus.
- ↪ Weisen Sie das Bedienpersonal vor Aufnahme der Tätigkeit ein. Die Unterweisung liegt im Verantwortungsbereich des Maschinenbetreibers.
- ↪ Bringen Sie die Hinweise zur täglichen Prüfung so an der Maschine an, dass sie in der Landessprache des Bedienpersonals gut sichtbar sind.  
Hierzu können Sie das Kapitel "Tägliche Funktionsprüfung" ausdrucken.

#### Checkliste für die Prüfung des Sicherheits-Sensors vor der ersten Inbetriebnahme der Maschine

**Prüfer:** Sachkundige Person

Diese Checkliste dient als Referenz für den Maschinenhersteller oder Ausrüster. Sie ersetzt weder die Prüfung der gesamten Maschine oder Anlage vor der ersten Inbetriebnahme noch deren regelmäßige Prüfungen durch eine sachkundige Person. Diese Checkliste enthält Mindestprüfanforderungen. Abhängig von der Applikation können weitere Prüfungen erforderlich sein.

- ↪ Bewahren Sie diese Checkliste bei den Maschinenunterlagen auf.

Checkpunkt	ja	nein
Wurden alle für diesen Maschinentyp relevanten Sicherheitsrichtlinien und Normen berücksichtigt?		
Enthält die Konformitätserklärung der Maschine eine Auflistung dieser Dokumente?		
Entspricht der Sicherheits-Sensor der in der Risikobeurteilung geforderten sicherheitstechnischen Leistungsfähigkeit (PL, SIL, Kategorie)?		
Schalbild: Sind beide Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) entsprechend der erforderlichen Sicherheitskategorie in die nachfolgende Maschinensteuerung eingebunden?		
Schalbild: Sind die vom Sicherheits-Sensor angesteuerten Schaltelemente, z. B. Schütze mit zwangsgeführten Kontakten durch einen Rückführkreis (EDM) überwacht?		
Stimmt die elektrische Verdrahtung mit den Schaltplänen überein?		

Checkpunkt	ja	nein
Sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag wirksam umgesetzt?		
Ist die maximale Nachlaufzeit der Maschine nachgemessen und in den Maschinenunterlagen dokumentiert?		
Wird der erforderliche Sicherheitsabstand (Schutzfeld des Sicherheits-Sensors zur nächstgelegenen Gefahrstelle) eingehalten?		
Sind alle Gefahrstellen der Maschine nur durch das Schutzfeld des Sicherheits-Sensors zugänglich? Sind alle zusätzlichen Schutzeinrichtungen, z. B. Schutzgitter, korrekt montiert und gegen Manipulation gesichert?		
Ist ein ungeschützter Aufenthalt zwischen dem jeweils aktivierten Schutzfeld und der Gefahrstelle sicher ausgeschlossen oder z. B. durch eine zusätzliche mechanische Schutzeinrichtung verhindert?		
Ist das Befehlsgerät für das Lösen der Anlauf-/Wiederanlaufsperrung des Sicherheits-Sensors bzw. der Maschine vorschriftsmäßig angebracht?		
Ist der Sicherheits-Sensor korrekt ausgerichtet (Neigungswinkel) und sind alle Befestigungsschrauben und Stecker fest?		
Sind Sicherheits-Sensor, Anschlusskabel, Stecker, Schutzkappen und Befehlsgeräte unbeschädigt und ohne Anzeichen von Manipulation?		
Wurde die Wirksamkeit der Schutzfunktion aller konfigurierter Schutzfelder und für alle Betriebsarten der Maschine durch eine Funktionsprüfung überprüft?		
Ist der Sicherheits-Sensor während der gesamten gefahrbringenden Bewegung der Maschine wirksam?		
Wird die gefahrbringende Bewegung bei Trennung des Sicherheits-Sensors von der Versorgungsspannung, bei Umschalten der Maschinenbetriebsart oder bei Umschalten auf eine andere Schutzeinrichtung gestoppt?		
Sind die Hinweise zur täglichen Prüfung des Sicherheits-Sensors für das Bedienpersonal gut sichtbar angebracht?		

## 11.2 Regelmäßige Prüfung durch sachkundige Person

Regelmäßige Prüfungen des sicheren Zusammenwirkens von Sicherheits-Sensor und Maschine dienen der Aufdeckung von Veränderungen der Maschine oder unerlaubten Manipulationen des Sicherheits-Sensors. Prüfintervalle werden von national gültigen Vorschriften geregelt. IEC TS62046 empfiehlt eine regelmäßige Prüfung alle 6 Monate.

↳ Lassen Sie alle Prüfungen durch eine sachkundige Person durchführen.

↳ Berücksichtigen Sie die national gültigen Vorschriften und die darin geforderten Fristen.



### 11.3 Tägliche Funktionsprüfung

Die Abschaltfunktion des Sicherheits-Sensors muss täglich oder bei Schichtwechsel und bei jedem Wechsel der Maschinenbetriebsart gemäß der nachfolgenden Checkliste geprüft werden, um Beschädigungen oder unerlaubte Manipulationen aufzudecken.



#### WARNUNG

#### Schwere Verletzungsgefahr durch nicht vorhersehbares Verhalten der Maschine bei der Prüfung

↳ Stellen Sie sicher, dass sich keine Person im Gefahrenbereich der Maschine aufhält.



#### WARNUNG

#### Kein weiterer Betrieb der Maschine, wenn während der täglichen Prüfung Fehler auftreten

Wenn Sie einen der Checkpunkte mit *nein* beantworten, darf die Maschine oder das Fahrzeug nicht mehr betrieben werden.

↳ Lassen Sie die gesamte Maschine durch eine sachkundige Person prüfen (siehe Kapitel 11.2 „Regelmäßige Prüfung durch sachkundige Person“).

#### Checkliste tägliche Funktionsprüfung

**Prüfer:** Befugtes Bedienpersonal oder beauftragte Person

Checkpunkt	ja	nein
Ist der Sicherheits-Sensors korrekt ausgerichtet (Neigungswinkel) und sind alle Befestigungsschrauben und Stecker fest?		
Sind Sicherheits-Sensor, Anschlusskabel, Stecker, Schutzkappen und Befehlsgeräte unbeschädigt und ohne Anzeichen von Manipulation?		
Sind alle Gefahrstellen der Maschine nur durch das Schutzfeld des Sicherheits-Sensors zugänglich? Sind alle zusätzlichen Schutzeinrichtungen korrekt montiert, z. B. Schutzgitter?		
↳ Schalten Sie die Maschine ein, warten Sie ca. 20 s bis die Selbsttestsequenz beendet ist. Bei automatischem Wiederanlauf: Leuchten LED 1 und LED 4 grün? Bei Anlaufsperr: Leuchten LED 1 grün, LED 3 rot und LED 5 gelb?		
↳ Betätigen Sie das Befehlsgerät des Sicherheits-Sensors (bei Funktion <i>Anlauf-/Wiederanlaufsperr</i> ) oder unterbrechen Sie das Schutzfeld mit einem Testkörper* (bei Funktion <i>Anlaufstest</i> ). Leuchten LED 1 und LED 4 grün?		
Stationäre Applikationen: ↳ Unterbrechen Sie das ausgewählte Schutzfeld des Sicherheits-Sensors mit dem Testkörper* bei laufendem Betrieb. Erlöschen LED 1 und 4? Leuchtet LED 3 rot? Wird die gefahrbringende Bewegung umgehend stillgesetzt?		

Checkpoint	ja	nein
<p>Mobile Applikationen:</p> <p>↳ Unterbrechen Sie das ausgewählte Schutzfeld des Sicherheits-Sensors bei fahrendem Fahrzeug mit dem Testkörper*.</p> <p>Erlöschen LED 1 und 4? Leuchtet LED 3 rot?</p> <p>Hält das Fahrzeug hält innerhalb der im Konfigurationsprotokoll definierten Grenzen an?</p>		
<p>↳ Wiederholen Sie die oben beschriebene Prüfung an unterschiedlichen Stellen des Gefahrenbereiches für alle konfigurierten Schutzfelder.</p> <p>Stimmen die Schutzfeldgrenzen bei stationären Applikationen mit der Bodenmarkierung überein?</p>		
<p>MotionMonitoring:</p> <p>↳ Starten Sie an der Steuerung den Testmodus für MotionMonitoring.</p> <p>Signalisiert der Alarmausgang 2, dass die Geschwindigkeit überschritten ist?</p>		

\* Durchmesser des Testkörpers gemäß der Sicherheits-Sensor-Auflösung des Konfigurationsprotokolls

## 12 Pflegen

Abhängig von der applikationsbedingten Belastung müssen Sie die Frontscheibe und die Streuscheiben reinigen.

### 12.1 Frontscheibe reinigen

Verwenden Sie für die Frontscheibenreinigung das Clean-Set, bestehend aus speziellem Reinigungsmittel und Reinigungstüchern.

Die Vorgehensweise der Reinigung ist abhängig von der Verschmutzung:

Verschmutzung	Reinigung
Partikel, locker, scheuernd	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Berührungslos absaugen oder soft, ölfrei abblasen</li> <li>↳ Mit Reinigungstuch in einem Zug freiwischen</li> </ul>
Partikel, locker, nicht scheuernd	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Berührungslos absaugen oder soft, ölfrei abblasen oder</li> <li>↳ Mit Reinigungstuch in einem Zug freiwischen</li> </ul>
Partikel, klebend	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Mit Reinigungsmittel getränktem Tuch anfeuchten</li> <li>↳ Mit Reinigungstuch in einem Zug freiwischen</li> </ul>
Partikel, statisch aufgeladen	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Berührungslos absaugen</li> <li>↳ Mit Reinigungsmittel getränktem Tuch in einem Zug freiwischen</li> </ul>
Partikel/Tropfen, schmierend	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Mit Reinigungsmittel getränktem Tuch anfeuchten</li> <li>↳ Mit Reinigungstuch in einem Zug freiwischen</li> </ul>
Wassertropfen	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Mit Reinigungstuch in einem Zug freiwischen</li> </ul>
Öltropfen	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Mit Reinigungsmittel getränktem Tuch anfeuchten</li> <li>↳ Mit Reinigungstuch in einem Zug freiwischen</li> </ul>
Fingerabdrücke	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Mit Reinigungsmittel getränktem Tuch anfeuchten</li> <li>↳ Mit Reinigungstuch in einem Zug freiwischen</li> </ul>
Kratzer	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Frontscheibe tauschen (siehe Kapitel 14.1 „Frontscheibe tauschen“)</li> </ul>

#### HINWEIS

##### Falsche Reinigungsmittel oder Tücher beschädigen die Frontscheibe

↳ Verwenden Sie keine scharfen Reinigungsmittel oder kratzende Tücher.



Dauert die Reinigung länger als vier Sekunden, z. B. bei Fingerabdrücken, zeigt der Sicherheits-Sensor die Störung der Frontscheibenüberwachung an. Nach der Reinigung müssen Sie dann den Sicherheits-Sensor mit der Start-/Restart-Taste zurücksetzen.

↳ Tuch mit Reinigungsmittel tränken.



↪ Frontscheibe in einem Zug freiwischen.



## 12.2 Streuscheiben reinigen

↪ Tuch mit Reinigungsmittel tränken.



↪ Streuscheibe in einem Zug freiwischen.



## 13 Diagnose und Fehler beheben

### 13.1 Was tun im Fehlerfall?

Um Fehler schnell zu beheben, verfügt der Sicherheits-Sensor über ein dreistufiges Diagnosekonzept. Gehen Sie stufenweise vor, um einen Fehler zu beheben:

- ↳ Lesen Sie den Status des Sicherheits-Sensors an den Leuchtdioden ab und beheben Sie den Fehler mit der angegebenen Maßnahme.
- ↳ Lesen Sie die Diagnoseliste mit der Konfigurations- und Diagnosesoftware aus und beheben Sie den Fehler mit Hilfe der dort angegebenen Lösung.
- ↳ Erstellen Sie die Servicedatei mit der Konfigurations- und Diagnosesoftware und senden Sie diese Servicedatei zur Ferndiagnose an [Ua@ae\[\]&](mailto:Ua@ae[]&).

### 13.2 Betriebsanzeigen der Leuchtdioden

Leuchtdioden					Status	Maßnahme
1 grün	2 gelb	3 rot	4 grün	5 gelb		
0	0	1	0	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boot-Vorgang, Konfigurations-Vorgang</li> <li>Sicherheits-Schaltausgänge sind abgeschaltet.</li> </ul>	
0	2 x (1)	1	0	2 x (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boot-Vorgang, Konfigurations-Vorgang</li> <li>• Sicherheits-Schaltausgänge sind abgeschaltet.</li> <li>• Datenabgleich mit dem ConfigPlug</li> </ul>	
0	1	1	0	–	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das aktive Schutzfeld ist belegt.</li> <li>• Sicherheits-Schaltausgänge sind abgeschaltet.</li> <li>• Das aktive Warnfeld ist belegt.</li> </ul>	
1	–	1	0	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sensorfunktion ist aktiv, das aktive Schutzfeld ist frei.</li> <li>• Sicherheits-Schaltausgänge sind abgeschaltet.</li> <li>• Anlauf-/Wiederanlaufsperrverriegelt.</li> </ul>	↳ Drücken Sie die Start-/Restart-Taste.
1	0	0	1	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sensorfunktion ist aktiv, das aktive Schutzfeld ist frei.</li> <li>• Das aktive Warnfeld ist frei.</li> <li>• Sicherheits-Schaltausgänge sind eingeschaltet.</li> </ul>	
1	1	0	1	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sensorfunktion ist aktiv, das aktive Schutzfeld ist frei.</li> <li>• Das aktive Warnfeld ist belegt.</li> <li>• Sicherheits-Schaltausgänge sind eingeschaltet.</li> </ul>	Objekt ist im Warnfeld. ↳ Prüfen Sie ggf. die Warnfelddefinition.

- 0 LED aus
- 1 LED leuchtet
- LED nicht relevant

13.3 Warn- und Störanzeigen der Leuchtdioden

Leuchtdioden					Status	Maßnahme
1 grün	2 gelb	3 rot	4 grün	5 gelb		
1	0	0	1	(1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Sensorfunktion ist aktiv, das aktive Schutzfeld ist frei.</li> <li>Das aktive Warnfeld ist frei.</li> <li>Sicherheits-Schaltausgänge sind eingeschaltet.</li> <li>Frontscheibe ist verschmutzt.</li> </ul>	↺ Reinigen Sie die Frontscheibe baldmöglichst. Gerät arbeitet noch.
0	(1)	1	0	((1))	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerät in Störung</li> <li>Sicherheits-Schaltausgänge sind abgeschaltet.</li> <li>Frontscheibe ist verschmutzt.</li> </ul>	↺ Reinigen Sie die Frontscheibe. ↺ Starten Sie den Sicherheits-Sensor neu.
0	((1))	1	0	((1))	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerät in Störung</li> <li>Sicherheits-Schaltausgänge sind abgeschaltet.</li> <li>Konfiguration des ConfigPlug ist nicht kompatibel zu Sicherheits-Sensor, die Konfiguration kann nicht übertragen werden.</li> </ul>	↺ Tauschen Sie den Sicherheits-Sensor. Der Typ des Sicherheits-Sensors muss der Konfiguration des ConfigPlugs entsprechen.
(1)	0	1	0	((1))	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerät in Störung</li> <li>Sicherheits-Schaltausgänge sind abgeschaltet.</li> <li>Fehler an den Feldpaar-Steuereingängen</li> </ul>	↺ Prüfen Sie die Feldpaarumschaltung, Umschaltsequenzen und Umschaltzeiten. Es muss immer mindestens ein Feldpaar aktiv sein. ↺ Für die genaue Fehlerursache lesen Sie die Diagnoseliste mit der Software aus.
((1))	0	1	0	((1))	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerät in Störung</li> <li>Sicherheits-Schaltausgänge sind abgeschaltet.</li> <li>MotionMonitoring hat Fehler erkannt: Fahrzeugbewegung stimmt nicht mit dem aktiven Feldpaar überein.</li> </ul>	↺ Prüfen Sie die Geschwindigkeit und Fahrtrichtung des Fahrzeuges ↺ Prüfen Sie Feldpaarumschaltung der Steuerung
0	0	1	0	((1))	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerät in Störung</li> <li>Sicherheits-Schaltausgänge sind abgeschaltet.</li> </ul>	↺ 5 Sekunden warten. Der Sicherheits-Sensor führt einen Reboot durch. ↺ Wenn der Reboot nicht erfolgreich ist, lesen Sie die Diagnoseliste mit der Software aus.

- 0 LED aus
- 1 LED leuchtet
- (1) LED blinkt mit 2 Hz
- ((1)) LED blinkt mit 4 Hz
- LED nicht relevant

### 13.4 Diagnosecodes

Sie können mit der Software eine Diagnoseliste erstellen. In dieser Diagnoseliste sind die Ereignisse während des Betriebs des Sicherheits-Sensors aufgelistet. Jedes Ereignis wird mit Ort und Nummer angegeben. Aus der nachfolgenden Tabelle können Sie die Bedeutung der Ereignisse entnehmen.

Ort	Nummer	Bedeutung	Maßnahme
102	2	Datenübertragungsfehler an der Schnittstelle X2.	↪ Überprüfen Sie die Schnittstellenparameter und starten Sie die Übertragung erneut.
103	2	Datenübertragungsfehler an der Schnittstelle X2.	↪ Überprüfen Sie die Schnittstellenparameter und starten Sie die Übertragung erneut.
104	2	Datenübertragungsfehler an der Schnittstelle X2.	↪ Überprüfen Sie die Schnittstellenparameter und starten Sie die Übertragung erneut.
105	6	Funktion, Zugriff, Kommando bei aktuell gewählter Berechtigungsebene nicht erlaubt.	↪ Wechseln Sie die Berechtigungsebene und starten Sie die Übertragung erneut.
201	4	Zeitvorgaben der Schnittstelle X2 nicht eingehalten, letzte Nachricht überschrieben.	↪ Überprüfen Sie die Schnittstellenparameter und starten Sie die Übertragung erneut.
302	2	Zeitvorgaben der Schnittstelle X2 nicht eingehalten, Sendedaten nicht quittiert.	↪ Überprüfen Sie die Schnittstellenparameter und starten Sie die Übertragung erneut.
306	5	Vorherige Nachricht nicht vollständig ausgegeben, Zeitvorgaben der Schnittstelle X2 nicht eingehalten.	↪ Überprüfen Sie die Schnittstellenparameter und starten Sie die Übertragung erneut.
801	2	Fehlerspeicher kann nicht gelesen werden, interner Defekt.	↪ Bei erfolglosem Reset kontaktieren Sie den Kundendienst.
805	6	Fehlerspeicher kann nicht übertragen werden, Übertragungsfehler an der Schnittstelle X2.	↪ Überprüfen Sie die Schnittstellenparameter und starten Sie die Übertragung erneut.
1002	1	Motor erreicht nach dem Start die Nenndrehzahl nicht, interner Defekt.	↪ Bei erfolglosem Reset kontaktieren Sie den Kundendienst.
1002	2	Motordrehzahl nach dem Start nicht konstant, interner Defekt.	↪ Bei erfolglosem Reset kontaktieren Sie den Kundendienst.
1003	1	Motor erreicht nach dem Start die Nenndrehzahl nicht, interner Defekt.	↪ Bei erfolglosem Reset kontaktieren Sie den Kundendienst.
1003	2	Motordrehzahl nach dem Start nicht konstant, interner Defekt.	↪ Bei erfolglosem Reset kontaktieren Sie den Kundendienst.
1003	3	Motordrehzahl nach dem Start nicht konstant, Zeit überschritten.	↪ Bei erfolglosem Reset kontaktieren Sie den Kundendienst.
1110	4	Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) lassen sich nicht schalten, Kurzschluss mit 0 V DC oder +24 V DC.	↪ Überprüfen Sie die Verschaltung der OSSDs.
1110	5	Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) lassen sich nicht schalten, Kurzschluss zwischen OSSD1 und OSSD2.	↪ Überprüfen Sie die Verschaltung der OSSDs.

Ort	Nummer	Bedeutung	Maßnahme
1110	6	Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) lassen sich nicht schalten, Kurzschluss mit 0 V DC oder +24 V DC.	☞ Überprüfen Sie die Verschaltung der OSSDs.
1111	7	Kurzschluss zwischen den Sicherheits-Schaltausgängen OSSD1 und OSSD2.	☞ Überprüfen Sie die Verschaltung der OSSDs.
1111	8	Kurzschluss eines Sicherheits-Schaltausgangs (OSSD) mit 0 V DC.	☞ Überprüfen Sie die Verschaltung der OSSDs.
1111	9	Kurzschluss eines Sicherheits-Schaltausgangs (OSSD) mit +24 V DC.	☞ Überprüfen Sie die Verschaltung der OSSDs.
1606	4	Winkelfehler erkannt, evtl. Rotation des Sensorgehäuses; Abschaltung und Reset erfolgten.	☞ Bei erfolglosem Reset kontaktieren Sie den Kundendienst.
1607	5	Winkelfehler erkannt, evtl. Rotation des Sensorgehäuses; Abschaltung und Reset erfolgten.	☞ Bei erfolglosem Reset kontaktieren Sie den Kundendienst.
1608	8	Motordrehzahl während des Betriebs nicht konstant, evtl. Rotation des Sensorgehäuses.	☞ Bei erfolglosem Reset kontaktieren Sie den Kundendienst.
1608	9	Motordrehzahl während des Betriebs nicht konstant, evtl. Rotation des Sensorgehäuses.	☞ Bei erfolglosem Reset kontaktieren Sie den Kundendienst.
1608	10	Motordrehzahl während des Betriebs nicht konstant, evtl. Rotation des Sensorgehäuses.	☞ Bei erfolglosem Reset kontaktieren Sie den Kundendienst.
1705	1	Signal einer Lichtschranke der Fensterüberwachung unterhalb Untergrenze, verschmutzte Frontscheibe.	☞ Reinigen Sie die Frontscheibe (siehe Kapitel 12.1 „Frontscheibe reinigen“).
1705	2	Signal einer Lichtschranke der Fensterüberwachung oberhalb Obergrenze, Öl / Fett auf der Frontscheibe.	☞ Reinigen Sie die Frontscheibe (siehe Kapitel 12.1 „Frontscheibe reinigen“).
1906	1	Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) lassen sich nicht schalten, interner oder externer Kurzschluss.	☞ Überprüfen Sie die Verschaltung der OSSDs. Bei erfolglosem Reset kontaktieren Sie den Kundendienst.
1906	2	Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) lassen sich nicht schalten, interner oder externer Kurzschluss.	☞ Überprüfen Sie die Verschaltung der OSSDs. Bei erfolglosem Reset kontaktieren Sie den Kundendienst.
1906	5	Rücklesefehler an den Sicherheits-Schaltausgängen (OSSDs), interner oder externer Kurzschluss.	☞ Überprüfen Sie die Verschaltung der OSSDs. Bei erfolglosem Reset kontaktieren Sie den Kundendienst.
1906	6	Fehler im Abschaltpfad des Lasers, Abschaltung aufgrund der Augensicherheit, interner Defekt	☞ Bei erfolglosem Reset kontaktieren Sie den Kundendienst.
1907	4	Winkelfehler erkannt, evtl. Rotation des Sensorgehäuses; Abschaltung und Reset erfolgten.	☞ Bei erfolglosem Reset kontaktieren Sie den Kundendienst.



Ort	Nummer	Bedeutung	Maßnahme
1907	7	Winkelfehler erkannt, evtl. Rotation des Sensorgehäuses; Abschaltung und Reset erfolgten.	↳ Bei erfolglosem Reset kontaktieren Sie den Kundendienst.
2002	12	Die zur Überprüfung angezeigten Konfigurationsdaten wurden zu lange nicht quittiert.	↳ Starten Sie die Übertragung erneut.
2007	18	Datum des aktuell übertragenen Schutzfeldes ist älter als das Datum des im Sicherheits-Sensors gespeicherten.	↳ Aktualisieren Sie die Datums- und Zeiteinstellung des PCs.
2017	19	Datenübertragungsfehler mit dem ConfigPlug.	↳ Tauschen Sie den ConfigPlug oder das komplette Kabel mit Stecker aus.
2017	23	Der angeschlossene Sicherheits-Sensor unterstützt die Konfigurationsdatei im ConfigPlug nicht.	↳ Wechseln Sie den Sicherheits-Sensor, beachten Sie den Gerätetyp.
2017	24	Der angeschlossene Sicherheits-Sensor unterstützt die Konfigurationsdatei im ConfigPlug nicht.	↳ Wechseln Sie den Sicherheits-Sensor, beachten Sie den Gerätetyp.
2017	26	Datum der aktuell übertragenen Konfiguration ist älter als das Datum der im Sicherheits-Sensor gespeicherten.	↳ Aktualisieren Sie die Datums- und Zeiteinstellung des PCs.
2018	42	MotionMonitoring, Fehler bei der Übertragung der Geschwindigkeitsmatrix.	↳ Starten Sie die Übertragung der Konfiguration erneut.
2018	43	MotionMonitoring, Fehler bei der Übertragung der Geschwindigkeitsmatrix.	↳ Starten Sie die Übertragung der Konfiguration erneut.
2018	44	MotionMonitoring, die rechte Seite eines Schutzfeldes passt nicht zur vorgegebenen Fahrzeugbreite.	↳ Überprüfen Sie alle Parameter im Assistenten, berechnen Sie die Schutzfelder neu und starten Sie die Übertragung erneut.
2018	45	MotionMonitoring, eine Schutzfeldlänge passt nicht zum vorgegebenen Bremsweg des Fahrzeugs.	↳ Überprüfen Sie alle Parameter im Assistenten, berechnen Sie die Schutzfelder neu und starten Sie die Übertragung erneut.
2018	46	MotionMonitoring, die linke Seite eines Schutzfeldes passt nicht zur vorgegebenen Fahrzeugbreite.	↳ Überprüfen Sie alle Parameter im Assistenten, berechnen Sie die Schutzfelder neu und starten Sie die Übertragung erneut.
2018	50	MotionMonitoring, die linke Seite eines Schutzfeldes passt nicht zur vorgegebenen Fahrzeugbreite.	↳ Überprüfen Sie alle Parameter im Assistenten, berechnen Sie die Schutzfelder neu und starten Sie die Übertragung erneut.
2201	5	Anzahl der Messungen im Scan zu klein durch Drehzahlfehler des Motors oder interne Sicherung defekt.	↳ Bei erfolglosem Reset kontaktieren Sie den Kundendienst.
2302	1	Fehler während des Scanner-Anlaufens aufgetreten.	Folgefehler.
2401	13	Referenzmessung fehlgeschlagen; Staub im Gerät, da Steckergehäuse oder Blindkappe nicht verschraubt.	↳ Verschrauben Sie die Stecker der beiden Schnittstellen X1 und X2.

Ort	Nummer	Bedeutung	Maßnahme
2401	10	Referenzmessung fehlgeschlagen; Blendung durch andere Lichtquelle (905 nm) oder Drehzahlfehler.	Sicherheits-Sensor führte Reset durch.
2401	41	Referenzmessung fehlgeschlagen; Blendung durch andere Lichtquelle (905 nm) oder Drehzahlfehler.	Sicherheits-Sensor führte Reset durch.
2402	10	Referenzmessung fehlgeschlagen; Blendung durch andere Lichtquelle (905 nm) oder Drehzahlfehler.	Sicherheits-Sensor führte Reset durch.
2402	41/42	Referenzmessung fehlgeschlagen; Blendung durch andere Lichtquelle (905 nm) oder Drehzahlfehler.	Sicherheits-Sensor führte Reset durch.
2701	1	Ungültiges Diagnose-Kommando empfangen, Software zu Firmware inkompatibel.	↳ Verwenden Sie eine neuere Version der Konfigurations- und Diagnosesoftware.
2702	3	Ungültiger Diagnosewert angefordert, Software zu Firmware inkompatibel.	↳ Verwenden Sie eine neuere Version der Konfigurations- und Diagnosesoftware.
2800	2	2 Feldpaarsteuereingänge länger als 1 s aktiviert.	↳ Überprüfen Sie die Umschaltzeiten der Steuereingänge FP - FP4.
2800	3	Die erfolgte Schutzfeldumschaltung entspricht nicht der im Sicherheits-Sensor programmierten Vorgabe.	↳ Überprüfen Sie die Aktivierung der Schutzfelder im Programmassistenten.
2800	4	Mehr als 2 Schutzfelder während des Betriebs aktiviert.	↳ Überprüfen Sie die Aktivierung der Steuereingänge FP1 - FP4.
2800	6	Unverwertbare oder mangelhafte Steuerspannung für die Schutzfeldaktivierung.	↳ Überprüfen Sie die Aktivierung der Steuereingänge FP1 - FP4.
2800	8	Kein Schutzfeld aktiviert. Kann beim Betrieb und Abschalten des Gerätes auftreten.	↳ Wenn während des laufenden Betriebes erkannt, überprüfen Sie die Aktivierung der Steuereingänge FP1 - FP4.
2801	1	Fehler beim Testen der Eingänge zur Schutzfeldumschaltung, interner Defekt	↳ Kontaktieren Sie den Kundendienst.
2802	3	Die erfolgte Schutzfeldaktivierung entspricht nicht der im Sicherheits-Sensor programmierten Vorgabe.	↳ Überprüfen Sie die Aktivierung der Schutzfelder im Programmassistenten.
2802	4	Mehr als 2 Schutzfelder beim Start des Sicherheits-Sensors ausgewählt.	↳ Aktivieren Sie nur einen der Steuereingänge FP1 - FP4.
2802	6	Unverwertbare oder mangelhafte Steuerspannung für die Schutzfeldaktivierung.	↳ Überprüfen Sie die Aktivierung der Steuereingänge FP1 - FP4.
2802	8	Kein Schutzfeld während des Sicherheits-Sensor-Anlaufens aktiviert.	↳ Aktivieren Sie einen der Steuereingänge FP1 - FP4.
2804	3	Die erfolgte Schutzfeldaktivierung entspricht nicht der im Sicherheits-Sensor programmierten Vorgabe.	↳ Überprüfen Sie die Aktivierung der Schutzfelder im Programmassistenten.

Ort	Nummer	Bedeutung	Maßnahme
2804	4	Kein Schutzfeld eindeutig ausgewählt.	↪ Überprüfen Sie die Aktivierung der Steuereingänge FP1 - FP4.
2804	6	Unverwertbare oder mangelhafte Steuer Spannung für die Schutzfeldaktivierung.	↪ Überprüfen Sie die Umschaltzeiten der Steuereingänge FP1 - FP4.
3016	11	Bestätigtes Einzelpasswort wurde falsch eingegeben.	↪ Wieder holen Sie die Passworteingabe.
3203	6	Sicherheits-Sensor hat optische Blendung durch ein anderes Gerät erkannt.	↪ Schalten Sie die Versorgungsspannung ab und starten Sie den Sicherheits-Sensor neu.
3203	7	Sicherheits-Sensor hat optische Blendung durch ein anderes Gerät erkannt.	↪ Schalten Sie die Versorgungsspannung ab und starten Sie den Sicherheits-Sensor neu.
3402	2	MotionMonitor, mehrfach falsche Feldpaaraktivierung. Geschwindigkeitsüberschreitung darf nicht mehr korrigiert werden.	↪ Überprüfen Sie die Aktivierung der Schutzfelder in der Geschwindigkeitsmatrix und die gefahrene Geschwindigkeit des Fahrzeugs.
3402	3	MotionMonitor, Geschwindigkeit weit überschritten. Überschreitung darf nicht korrigiert werden.	↪ Überprüfen Sie die Aktivierung der Schutzfelder in der Geschwindigkeitsmatrix und die gefahrene Geschwindigkeit des Fahrzeugs.
3402	10	MotionMonitor, Maximalgeschwindigkeit überschritten oder falsche Feldpaaraktivierung. Darf nicht korrigiert werden.	↪ Überprüfen Sie die Aktivierung der Schutzfelder in der Geschwindigkeitsmatrix und die gefahrene Geschwindigkeit des Fahrzeugs.
3403	7	MotionMonitor, aktiviertes Feldpaar wurde in der Konfiguration nicht freigegeben.	↪ Überprüfen Sie die Aktivierung der Schutzfelder in der Geschwindigkeitsmatrix und im Programmassistenten.
3403	12	MotionMonitor, Fehler an den Feldpaarsteuereingängen. Aktiviertes Schutzfeld nicht definiert.	↪ Überprüfen Sie die Aktivierung der Funktionen <i>Schleichfahrt</i> und <i>Weiterfahrtsperre</i> .
3406	8	MotionMonitor, Weiterfahrtsperre kann die Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) nicht abschalten.	↪ Überprüfen Sie die Verschaltung der OSSDs.

North America

Europe

Asia Pacific

China

Japan

## Panasonic Electric Works

Please contact our Global Sales Companies in:

### Europe

▶ <b>Headquarters</b>	<b>Panasonic Electric Works Europe AG</b>	Rudolf-Diesel-Ring 2, 83607 Holzkirchen, Tel. +49 (0) 8024 648-0, Fax +49 (0) 8024 648-111, <a href="http://www.panasonic-electric-works.com">www.panasonic-electric-works.com</a>
▶ <b>Austria</b>	<b>Panasonic Electric Works Austria GmbH</b>	Josef Madersperger Str. 2, 2362 Biedermannsdorf, Tel. +43 (0) 2236-26846, Fax +43 (0) 2236-46133 <a href="http://www.panasonic-electric-works.at">www.panasonic-electric-works.at</a>
	<b>Panasonic Industrial Devices Materials Europe GmbH</b>	Ennschafenstraße 30, 4470 Enns, Tel. +43 (0) 7223 883, Fax +43 (0) 7223 88333, <a href="http://www.panasonic-electronic-materials.com">www.panasonic-electronic-materials.com</a>
▶ <b>Benelux</b>	<b>Panasonic Electric Works Sales Western Europe B.V.</b>	De Rijn 4, (Postbus 211), 5684 PJ Best, (5680 AE Best), Netherlands, Tel. +31 (0) 499 372727, Fax +31 (0) 499 372185, <a href="http://www.panasonic-electric-works.nl">www.panasonic-electric-works.nl</a>
▶ <b>Czech Republic</b>	<b>Panasonic Electric Works Europe AG</b>	Administrative centre PLATINIUM, Veverí 3163/111, 616 00 Brno, Tel. +420 541 217 001, Fax +420 541 217 101, <a href="http://www.panasonic-electric-works.cz">www.panasonic-electric-works.cz</a>
▶ <b>France</b>	<b>Panasonic Electric Works Sales Western Europe B.V.</b>	Succursale française, 10, rue des petits ruisseaux, 91370 Verrières Le Buisson, Tél. +33 (0) 1 6013 5757, Fax +33 (0) 1 6013 5758, <a href="http://www.panasonic-electric-works.fr">www.panasonic-electric-works.fr</a>
▶ <b>Germany</b>	<b>Panasonic Electric Works Europe AG</b>	Rudolf-Diesel-Ring 2, 83607 Holzkirchen, Tel. +49 (0) 8024 648-0, Fax +49 (0) 8024 648-111, <a href="http://www.panasonic-electric-works.de">www.panasonic-electric-works.de</a>
▶ <b>Hungary</b>	<b>Panasonic Electric Works Europe AG</b>	Magyarországi Közvetlen Kereskedelmi Képviselet, 1117 Budapest, Neumann János u. 1., Tel. +36 1 999 89 26 <a href="http://www.panasonic-electric-works.hu">www.panasonic-electric-works.hu</a>
▶ <b>Ireland</b>	<b>Panasonic Electric Works UK Ltd.</b>	Irish Branch Office, Dublin, Tel. +353 (0) 14600969, Fax +353 (0) 14601131, <a href="http://www.panasonic-electric-works.co.uk">www.panasonic-electric-works.co.uk</a>
▶ <b>Italy</b>	<b>Panasonic Electric Works Italia srl</b>	Via del Commercio 3-5 (Z.I. Ferlina), 37012 Bussolengo (VR), Tel. +39 0456752711, Fax +39 0456700444, <a href="http://www.panasonic-electric-works.it">www.panasonic-electric-works.it</a>
▶ <b>Nordic Countries</b>	<b>Panasonic Electric Works Europe AG Panasonic Eco Solutions Nordic AB</b>	Filial Nordic, Knarrarnäsgatan 15, 164 40 Kista, Sweden, Tel. +46 859476680, Fax +46 859476690, <a href="http://www.panasonic-electric-works.se">www.panasonic-electric-works.se</a>
▶ <b>Poland</b>	<b>Panasonic Electric Works Polska sp. z o.o</b>	Jungmansgatan 12, 21119 Malmö, Tel. +46 40 697 7000, Fax +46 40 697 7099, <a href="http://www.panasonic-fire-security.com">www.panasonic-fire-security.com</a>
▶ <b>Spain</b>	<b>Panasonic Electric Works España S.A.</b>	ul. Wołoska 9A, 02-583 Warszawa, Tel. +48 22 338-11-33, Fax +48 22 338-12-00, <a href="http://www.panasonic-electric-works.pl">www.panasonic-electric-works.pl</a>
▶ <b>Switzerland</b>	<b>Panasonic Electric Works Schweiz AG</b>	Barajas Park, San Severo 20, 28042 Madrid, Tel. +34 913293875, Fax +34 913292976, <a href="http://www.panasonic-electric-works.es">www.panasonic-electric-works.es</a>
▶ <b>United Kingdom</b>	<b>Panasonic Electric Works UK Ltd.</b>	Grundstrasse 8, 6343 Rotkreuz, Tel. +41 (0) 41 7997050, Fax +41 (0) 41 7997055, <a href="http://www.panasonic-electric-works.ch">www.panasonic-electric-works.ch</a>
		Sunrise Parkway, Linford Wood, Milton Keynes, MK14 6LF, Tel. +44 (0) 1908 231555, Fax +44 (0) 1908 231599, <a href="http://www.panasonic-electric-works.co.uk">www.panasonic-electric-works.co.uk</a>

### North & South America

▶ <b>USA</b>	<b>Panasonic Industrial Devices Sales Company of America</b>	629 Central Avenue, New Providence, N.J. 07974, Tel. 1-908-464-3550, Fax 1-908-464-8513, <a href="http://www.pewa.panasonic.com">www.pewa.panasonic.com</a>
--------------	--	---

### Asia Pacific/China/Japan

▶ <b>China</b>	<b>Panasonic Electric Works Sales (China) Co. Ltd.</b>	Level 2, Tower W3, The Towers Oriental Plaza, No. 2, East Chang An Ave., Dong Cheng District, Beijing 100738, Tel. +86-10-5925-5988, Fax +86-10-5925-5973
▶ <b>Hong Kong</b>	<b>Panasonic Industrial Devices Automation Controls Sales (Hong Kong) Co., Ltd.</b>	RM1205-9, 12/F, Tower 2, The Gateway, 25 Canton Road, Tsimshatsui, Kowloon, Hong Kong, Tel. +852-2956-3118, Fax +852-2956-0398
▶ <b>Japan</b>	<b>Panasonic Corporation</b>	1048 Kadoma, Kadoma-shi, Osaka 571-8686, Japan, Tel. +81-6-6908-1050, Fax +81-6-6908-5781, <a href="http://www.panasonic.net">www.panasonic.net</a>
▶ <b>Singapore</b>	<b>Panasonic Industrial Devices Automation Controls Sales Asia Pacific</b>	300 Beach Road, #16-01 The Concourse, Singapore 199555, Tel. +65-6390-3811, Fax +65-6390-3810