



AG4-4E Laser Scanner

für Personenschutz und Messaufgaben

Sicher Implementieren und Betreiben





Inhaltsverzeichnis

1	Zu diesem Dokument.....	7
1.1	Mitgeltende Dokumente	7
1.2	Verwendete Darstellungsmittel	8
2	Sicherheit.....	9
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.2	Sachkundige Person	10
2.3	Verantwortung für die Sicherheit.....	10
2.4	Laser	11
2.5	Handhabung des Sicherheits-Sensors	11
2.6	Grenzen der Verwendung	11
2.7	Verfügbarkeit des Sicherheits-Sensors gewährleisten.....	13
2.8	Weitergabe von Informationen an den Betreiber der Maschine.....	13
3	Gerätebeschreibung	14
3.1	Geräteübersicht	16
3.2	Anzeigeelemente	17
3.3	Montagesystem (Option).....	18
3.4	ConfigPlug (Option)	18
4	Funktionen	19
4.1	Anlauf-/Wiederanlaufsperrung	19
4.1.1	Anlaufsperrung	19
4.1.2	Wiederanlaufsperrung	19
4.2	Anlaufstest	20
4.3	Anlauf/Wiederanlauf automatisch	20
4.3.1	Anlauf automatisch	20
4.3.2	Wiederanlauf automatisch	20
4.4	Staubunterdrückung.....	20
4.5	Feldpaarumschaltung	21
4.6	Referenzkonturüberwachung	23
4.7	MotionMonitoring	24
5	Applikationen	26
5.1	Stationäre Gefahrenbereichssicherung	26
5.2	Stationäre Gefahrstellensicherung.....	27
5.3	Stationäre Zugangssicherung	28
5.4	Mobile Gefahrenbereichssicherung	29
5.5	Mobile Seitenabsicherung.....	30



Inhaltsverzeichnis

6	Montage	31
6.1	Grundlegende Hinweise	31
6.2	Grundlegende Hinweise zur Schutzfelddimensionierung	32
6.2.1	Umgang mit nicht überwachten Bereichen	33
6.2.2	Schutzfeldanordnung bei benachbarten Sicherheits-Sensoren	34
6.3	Stationäre Gefahrenbereichssicherung	37
6.3.1	Höhe der Strahlebene	38
6.3.2	Sicherheitsabstand S	39
6.3.3	Zusätzlicher Abstand C wegen möglichen Übergreifens	39
6.3.4	Ansprechzeiten, Nachlaufzeit der Maschine	40
6.3.5	Applikationsbedingte Zuschläge zum Sicherheitsabstand S	41
6.3.6	Minstdistanz D zur Schutzfeldkontur	42
6.4	Stationäre Gefahrstellensicherung	43
6.4.1	Sicherheitsabstand S	44
6.4.2	Zusätzlicher Abstand C	44
6.4.3	Ansprechzeiten, Nachlaufzeit der Maschine	45
6.4.4	Schutzfeld- und Referenzkontur	46
6.5	Stationäre Zugangssicherung	47
6.5.1	Sicherheitsabstand S	48
6.5.2	Ansprechzeiten, Nachlaufzeit der Maschine	49
6.5.3	Schutzfeld- und Referenzkontur	50
6.6	Mobile Gefahrenbereichssicherung fahrerloser Transportsysteme	51
6.6.1	Grundlegende Anforderungen	51
6.6.2	Minstdistanz D	51
6.6.3	Schutzfelddimensionen	54
6.6.4	Testmodus für <i>MotionMonitoring</i>	55
6.7	Mobile Seitenabsicherung fahrerloser Transportsysteme	55
7	Technische Daten	56
7.1	Sicherheit	56
7.2	Optik	56
7.3	Schutzfeld	57
7.4	Warnfeld	57
7.5	Messdaten	58
7.6	Elektrische Versorgung	58
7.7	Software	60
7.8	Umweltbedingungen	60
7.9	Abmessungen, Gewicht	60



Inhaltsverzeichnis

8	Elektrischer Anschluss.....	63
8.1	Elektrische Versorgung.....	63
8.2	Schnittstellen.....	63
8.2.1	Schnittstellenbelegung Stecker X1	65
8.2.2	Schnittstellenbelegung Stecker X2.....	66
8.3	Kabel konfektionieren	67
8.4	Sicherheits-Sensor in eine Maschinensteuerung einbinden	69
8.4.1	Sicherheits-Folgeschaltung mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr, Schützkontrolle, ohne Feldpaarumschaltung	69
8.4.2	Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) mit entsprechendem Sicherheitsniveau und Feldpaarumschaltung	70
9	Parameter	71
9.1	Administrative Parameter.....	71
9.1.1	Name des Sicherheits-Laserscanners	71
9.1.2	Beschreibung	71
9.1.3	Ausgabe Startsegment	71
9.1.4	Ausgabe Stopsegment	72
9.1.5	Ausgabeauflösung	72
9.1.6	Serielle Schnittstelle Baudrate.....	72
9.1.7	Alarmereignis.....	73
9.1.8	Ausgabe vorberechneter Messwerte	73
9.1.9	2. Segment der Messwertberechnung.....	73
9.1.10	3. Segment der Messwertberechnung.....	73
9.2	Sicherheitsrelevante Parameter.....	74
9.2.1	Anwendung.....	74
9.2.2	Ansprechzeiten	75
9.2.3	Staubunterdrückung	75
9.2.4	Fahrzeug-Geschwindigkeit	75
9.2.5	Gültige Feldpaarauswahl beim Scanner-Start	76
9.2.6	Erlaubte Feldpaarumschaltungen.....	76
9.3	Feldpaar	76
9.3.1	Schutzfeld/Beschreibung	76
9.3.2	Warnfeld/Beschreibung	76
9.4	MotionMonitoring	77
9.4.1	Fahrzeugbreite.....	77
9.4.2	Seiten-Zuschlag des Schutzfeldes	77
9.4.3	Laserscanner-Einbaulage	77
9.4.4	Warnfeld-Vorlaufzeit	78
9.4.5	Ansprechzeit des Fahrzeuges	78
9.4.6	Zuschlag Bremsverschleiß	78
9.4.7	Zuschlag Umgebungseinflüsse.....	78
9.4.8	Geschwindigkeit bei SF	79
9.4.9	Bremsweg bei SF	79
9.4.10	Stillstandsüberwachung.....	79
9.4.11	Schleich- und Rückwärtsfahrt	79



Inhaltsverzeichnis

10	In Betrieb nehmen	80
10.1	Vor der ersten Inbetriebnahme	80
10.2	Einschalten	80
10.3	Stilllegen	81
10.4	Wiederinbetriebnahme	81
10.5	Ersatzgerät in Betrieb nehmen	82
11	Prüfen	84
11.1	Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikation der Maschine.....	84
11.2	Regelmäßige Prüfung durch sachkundige Person	86
11.3	Tägliche Funktionsprüfung.....	87
12	Pflegen.....	89
12.1	Frontscheibe reinigen	89
12.2	Streuscheiben reinigen	90
13	Diagnose und Fehler beheben	91
13.1	Was tun im Fehlerfall?	91
13.2	Betriebsanzeigen der Leuchtdioden	91
13.3	Warn- und Störanzeigen der Leuchtdioden	93
13.4	Diagnosecodes	95
14	Reparieren	102
14.1	Frontscheibe tauschen.....	102
15	Entsorgen	106
16	Service	106
17	Zubehör	106
17.1	Verfügbares Zubehör	106
18	EG-Konformitätserklärung	108



1 Zu diesem Dokument

1.1 Mitgeltende 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 /der Software	Titel des Dokuments / der Software
Software für Anwender der Maschine* zur Diagnose des Sicherheits-Sensors im Störfall und für den Konstrukteur der Maschine* zur Konfigurierung des Sicherheits-Sensors	AG4soft **
Hinweise für den Konstrukteur der Maschine*	Sicher implementieren und betreiben **) (das vorliegende Dokument)
Hinweise für den Konstrukteur der Maschine* zur Konfigurierung des Sicherheits-Sensors (Anleitung zur Software AG4soft)	Sicher parametrieren **)

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

** Sie können die aktuelle Version der Software und alle Dokumente als PDF aus dem Internet herunterladen unter folgender Adresse: www.turck.de oder unter www.bannerengineering.com

Zu diesem Dokument



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.
<ul style="list-style-type: none">☞ 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: <http://www.turck.com>

Für eine Übersicht der mitgeltenden Dokumente siehe Kapitel "Mitgeltende Dokumente", Seite 7.

☞ 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.

Sicherheit



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

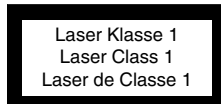
Ungeeignet eingestellte Parameter am Sicherheits-Sensor können zu schweren Unfällen führen. Darum ist die Konfiguration des Sicherheits-Sensors durch Passwörter geschützt.

- ☞ 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).



- ↳ 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.

Sicherheit



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 DIN ISO 13849

Die Angaben PL und PFH_d 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.

Gerätebeschreibung



3 Gerätebeschreibung

Der Sicherheits-Sensor AG4-4E ist ein optischer, zweidimensional messender Sicherheits-Laserscanner.

Der Sicherheits-Sensor sendet über eine rotierende Ablenkeinheit periodisch Lichtimpulse aus. Die Lichtimpulse werden von Objekten, 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.

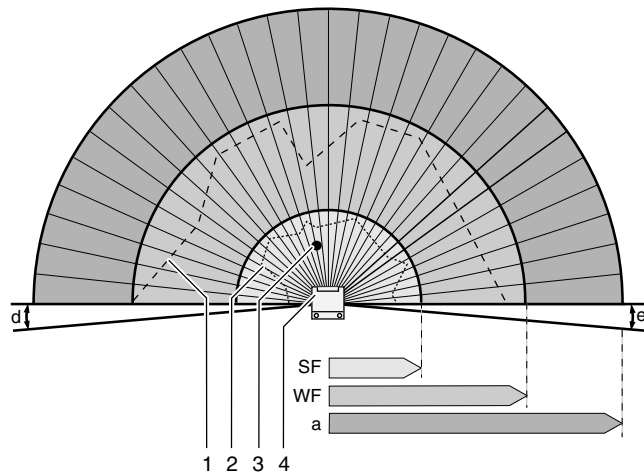


Bild 3.1: Erfassungsbereiche des Sicherheits-Sensors

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	

Gerätebeschreibung



3.1 Geräteübersicht

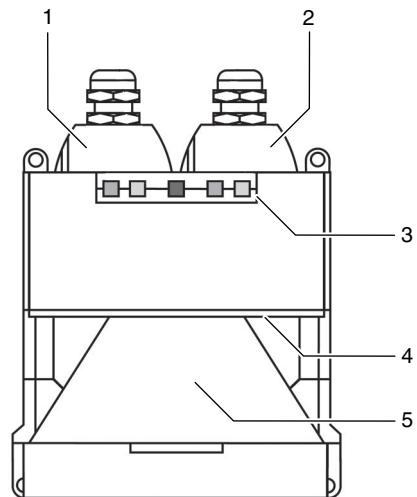


Bild 3.2: Übersicht Sicherheits-Sensor

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



3.2 Anzeigeelemente

Statusanzeige

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

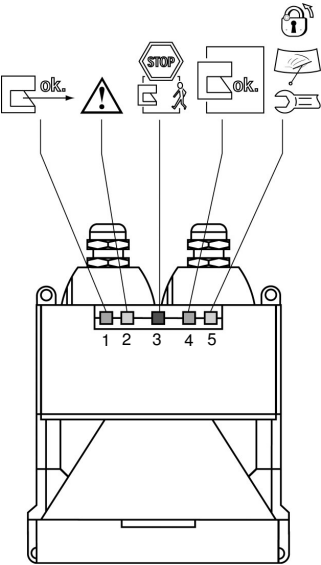







Bild 3.3: Statusanzeigen

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.

Gerätebeschreibung



LED			Bedeutung
	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-/Wiederanlaufsperrung ist aktiv.
		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 (siehe Kapitel "Verfügbares Zubehör", Seite 106).

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 (siehe Kapitel "Verfügbares Zubehör", Seite 106).



4 Funktionen

Die Funktionen müssen auf die jeweilige Applikation abgestimmt werden. Sie konfigurieren die Funktionen mit Hilfe der Konfigurations- und Diagnosesoftware AG4soft.

4.1 Anlauf-/Wiederanlaufssperre

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

- Anlaufssperre
- Wiederanlaufssperre

Anlauf-/Wiederanlaufssperre 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 Anlaufssperre

Die Funktion *Anlaufssperre* 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 Wiederanlaufssperre

Die Funktion *Wiederanlaufssperre* verhindert, dass die Maschine automatisch wieder anläuft, sobald das Schutzfeld wieder frei ist. Die Funktion *Wiederanlaufssperre* beinhaltet immer die Funktion *Anlaufssperre*. Erst wenn Sie die Start-/Restart-Taste drücken, läuft die Maschine wieder an.

Funktionen



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-/Wiederanlaufssperre* 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 Geschwindigkeitsbereich 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.

Funktionen



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 Eingangsbeschaltungen 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 Maschinenzyklen, 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 eine Referenzkontur enthält, überwacht der Sicherheits-Sensor nicht nur eine Verletzung des Schutzfeldes, sondern auch die Übereinstimmung der gemessenen Umgebungskonturen mit der eingestellten Referenzkontur. Wenn die Messwerte um mehr als die Toleranzzone von der definierten Referenzkontur abweichen, schaltet der Sicherheits-Sensor ab und die Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) gehen auf *Aus*.

Funktionen



4.7 MotionMonitoring



Der AG4-4E unterstützt nicht die Funktion *MotionMonitoring*

Die Funktion *MotionMonitoring* unterstützt Sie bei der Konfiguration des Sicherheits-Sensors für die Applikation mobile Gefahrenbereichsicherung und überwacht während des Betriebs, ob die Steuerung das richtige, zur Situation passende Schutzfeld gewählt hat.

Der Sicherheits-Sensor berechnet aus den Messwerten die momentane Geschwindigkeit und vergleicht diese mit der Geschwindigkeit, die in der Geschwindigkeitsmatrix für das Schutzfeld angegeben ist:

- Wenn die Geschwindigkeit höher ist als die für das Schutzfeld angegebene Geschwindigkeit, korrigiert der Sicherheits-Sensor um ein Schutzfeld nach oben. Wenn bei noch schnellerer Fahrt eine zweite Korrektur notwendig ist, stoppt der Sicherheits-Sensor den Verschiebewagen.
- Wenn die Maximalgeschwindigkeit überschritten wird, stoppt der Sicherheits-Sensor den Verschiebewagen.

Fußgängerverkehr auf dem Fahrweg ist möglich, da er vom Sicherheits-Sensor herausgerechnet wird.

In die Funktion *MotionMonitoring* sind zwei weitere Funktionen integriert, die den zwei Feldpaaren 7 und 8 fest zugeordnet sind:

- Weiterfahrtsperre, Feldpaar 7
- Schleich- und Rückwärtsfahrt, Feldpaar 8

Weiterfahrtsperre

Die Funktion *Weiterfahrtsperre* verhindert, dass sich der Verschiebewagen bewegt, solange das Feldpaar 7 aktiv ist. Der Sicherheits-Sensor schaltet im Feldpaar 7 die Sicherheits-Schaltausgänge ab. Wenn die Steuerung zu einem anderen Schutzfeld umschaltet, kann sich der Verschiebewagen wieder in Bewegung setzen.

Schleich- und Rückwärtsfahrt

Wenn ein Verschiebewagen vorwärts und rückwärts fährt, ist in beide Fahrtrichtungen ein Sicherheits-Sensor montiert. Die Funktion *Schleich- und Rückwärtsfahrt* deaktiviert den Sicherheits-Sensor, der entgegen der aktuellen Fahrtrichtung positioniert ist. Dieser Sicherheits-Sensor überwacht nur Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung. Die maximale Geschwindigkeit bei einer Schleichfahrt beträgt 100 mm/s. Wenn sich der Verschiebewagen schneller bewegt als 100 mm/s, schaltet der Sicherheits-Sensor die Sicherheits-Schaltausgänge ab und stoppt den Verschiebewagen.



MotionMonitoring verwenden

Voraussetzungen für die Verwendung der Funktion *MotionMonitoring*:

- Verschiebewagen (FTS) mit linearer Bewegung
 - Länge des Fahrweges max. 50 m
 - Fahrweg an beiden Enden begrenzt durch Wand oder Begrenzung
- ↳ Geben Sie bei der Konfiguration die Geschwindigkeitsstufen des FTS und den Bremsweg bei Maximalgeschwindigkeit in der Geschwindigkeitsmatrix ein.

Die Software interpoliert die fehlenden Bremswege und definiert automatisch die Schutz- und Warnfelder.

Die Konfigurations- und Diagnosesoftware zeigt während der Erstinbetriebnahme die berechneten Messwerte und eine Statusanzeige der Geschwindigkeitsüberwachung.



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.

Applikation	Gerätetyp	Auflösung	Konfigurations- und Montagehinweise
Stationäre Gefahrenbereichs-sicherung	AG4-4E	50 - 70 mm	Kapitel 6.3
Stationäre Gefahrstellensicherung	AG4-4E	30 - 40 mm	Kapitel 6.4
Stationäre Zugangssicherung	AG4-4E	150 mm	Kapitel 6.5

↳ Bestimmen Sie den Montageort.

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

↳ 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.

Montage



- ✎ 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 "Technische Daten", Seite 56).
- ✎ Verwenden Sie keine nadelförmigen Schutzfeldkonturen, da sie keine Schutzwirkung garantieren.
- ✎ Berücksichtigen Sie die für die Applikation benötigten Zuschläge.

Montage

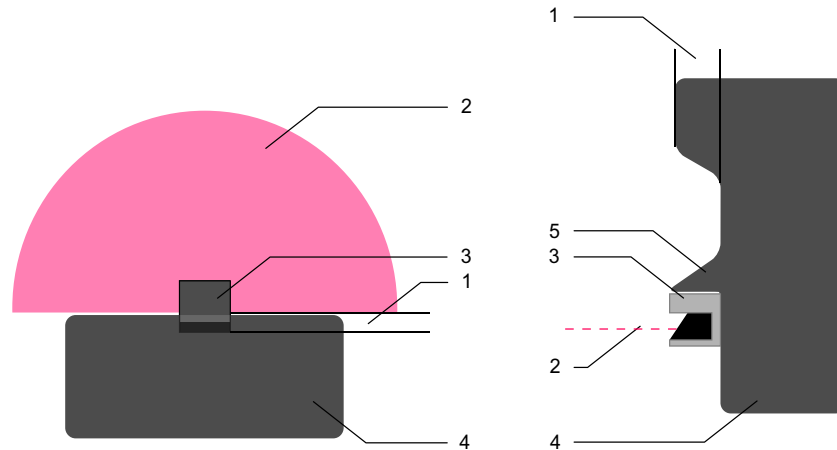


Bild 6.2: Hintertretschutz durch Einsenken in die Maschinenkontur

- 1 Einsenkung in die Maschinenkontur
- 2 Schutzfeld
- 3 Sicherheits-Sensor
- 4 Maschine
- 5 Mechanische Abdeckung

☞ 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.

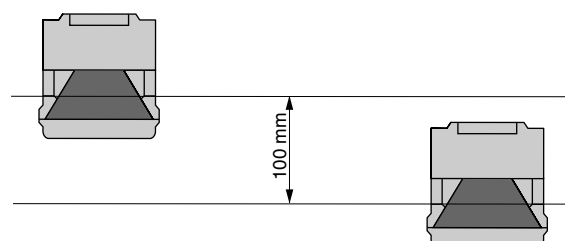


WARNUNG

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.



Montage



☞ Montieren Sie die Sicherheits-Sensoren mit gekreuzter Ausrichtung.

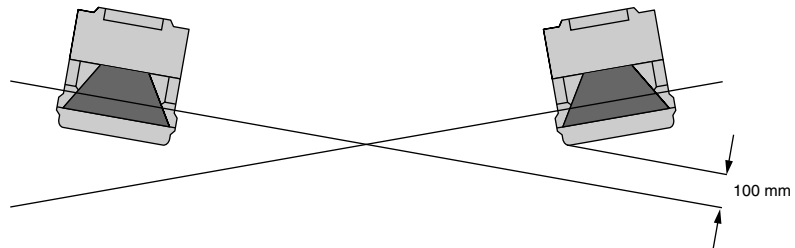


Bild 6.5: Montage nebeneinander, ohne Höhenversatz, gekreuzte Ausrichtung

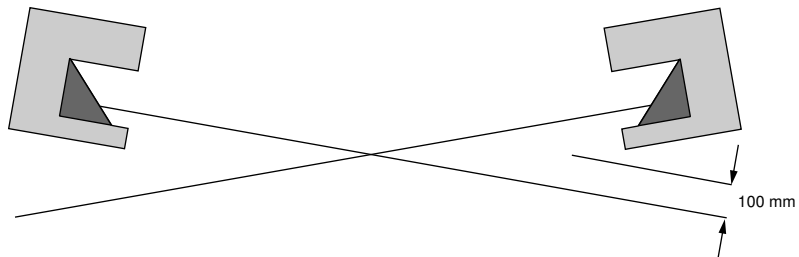


Bild 6.6: Montage gegenüberliegend, ohne Höhenversatz, gekreuzte Ausrichtung

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



6.3.2 Sicherheitsabstand S

Die B-Norm ISO 13855/EN999 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 _{MIN}	= 850 mm
H _{MAX}	= 1000 mm

Montage



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 abgeäunten 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.

Montage



6.4.1 Sicherheitsabstand S

Die B-Norm ISO 13855/EN999 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

T₁ Ansprechzeit des Sicherheits-Sensors in s

T₂ Ansprechzeit eines Sicherheits-Interface in s, falls eingesetzt

T₃ 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.

Wenn keine Daten vorliegen, können Sie Leuze electronic beauftragen, Messungen vorzunehmen (siehe Kapitel "Service", Seite 106).

- ↪ Berücksichtigen Sie einen Zuschlag zur Nachlaufzeit der Maschine T_3 , wenn mit einer Erhöhung der Nachlaufzeit innerhalb der Regelprüfperioden zu rechnen ist.

Montage



Das vertikale Schutzfeld der Zugangssicherung erkennt Personen nur während des Durchtritts. Nach dem Durchtritt muss eine Anlauf-/Wiederanlaufssperre 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-/Wiederanlaufssperre*.
- ☞ 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/EN999 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 ₁	Ansprechzeit des Sicherheits-Sensors in s Maximal 0,080 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 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_1 um 40 ms. Bei $K = 1600 \text{ mm/s}$ nimmt der Sicherheitsabstand um 64 mm pro zusätzlichem Scan zu.

✎ Wählen Sie eine Ansprechzeit $T_1 = 80 \text{ ms}$.

Definieren Sie für Zugangssicherung oder Durchtrittskontrolle niemals einen höheren Wert als 80 ms für T_1 . 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_1 automatisch auf 80 ms gesetzt.

✎ 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.

Wenn keine Daten vorliegen, können Sie Leuze electronic beauftragen, Messungen vorzunehmen (siehe Kapitel "Service", Seite 106).

✎ Berücksichtigen Sie einen Zuschlag zur Nachlaufzeit der Maschine T_3 , wenn mit einer Erhöhung der Nachlaufzeit innerhalb der Regelprüfperioden zu rechnen ist.



6.6 Mobile Gefahrenbereichssicherung fahrerloser Transportsysteme



Noch nicht verfügbar bei AG4-4E.

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



WARNUNG

Verletzungsgefahr durch nicht ausreichendem Anhalteweg des Fahrzeugs

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

Vorgehen

- Montieren Sie den Sicherheits-Sensor an der Vorderseite des Fahrzeuges.
Wenn Sie die Rückwärtsfahrt auch absichern müssen, montieren Sie auch einen Sicherheits-Sensor an der Rückseite des Fahrzeuges.
- 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 Schutzbereichlänge 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 ≥ 70 mm zwischen Schutzbereich 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.

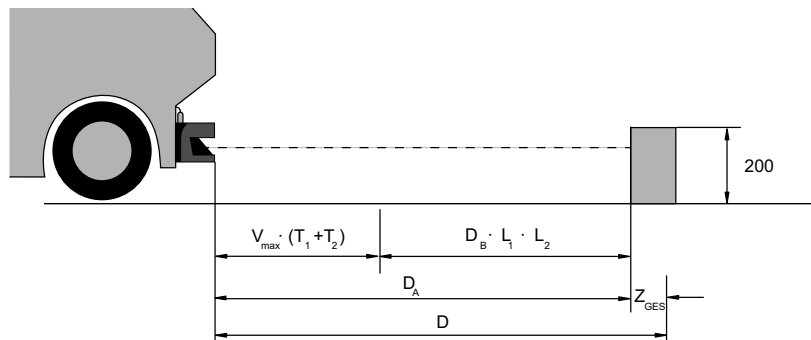


Bild 6.17: Mobile Gefahrbereichssicherung, Berechnung der erforderlichen
Minstdistanz D

- ↳ Konfigurieren Sie ein vorgelagertes Warnfeld, das die Geschwindigkeit des Fahrzeugs reduziert.
Eine Vollbremsung bei anschließender Verletzung des Schutzfelds 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

$$D = D_A + Z_{\text{Ges}}$$



6.6.4 Testmodus für *MotionMonitoring*

Um bei der täglichen Funktionsprüfung die Funktion *MotionMonitoring* prüfen zu können, benötigen Sie einen speziellen Testmodus.

Konfigurieren Sie in der Steuerung diesen Testmodus wie folgt:

- Steuerung wählt Schutzfeld 1
- Steuerung fährt Fahrzeug mit Geschwindigkeit für Schutzfeld 2

Der Alarmausgang 2 muss signalisieren, dass die Geschwindigkeit überschritten wird.

6.7 Mobile Seitenabsicherung fahrerloser Transportsysteme



WARNUNG

Verletzungsgefahr durch nicht ausreichendem Anhalteweg des Fahrzeuges

↪ 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 "Schutzfelddimensionen", Seite 54).
- ↪ 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 Abbildung 6.19, "Mobile Gefahrbereichsicherung, Dimensionen für horizontales Schutzfeld", Seite 54).

Technische Daten



7 Technische Daten

7.1 Sicherheit

Sicherheitstyp nach IEC/EN 61496	Typ 3
Performance Level PL (EN ISO 13849-1)	PL d
Safety Integrity Level SIL (IEC/EN 61508) SILCL (IEC 62061)	SIL2
PFH _d Wahrscheinlichkeit gefährlicher Ausfälle pro Stunde (EN ISO 13849-1)	1,5 E-7
Kategorie nach EN 954-1/EN 13489-1	3
Gebrauchsdauer T _M in Jahren	20
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

	Variante			
	AG4-4E			
Anzahl der Feldpaare	8			
Referenzkontur wählbar	x			
Schutzfeld-Reichweite				
bei 30 mm Auflösung	1,60 m			
bei 40 mm Auflösung	2,20 m			
bei 50 mm Auflösung	2,80 m			
bei 70 mm Auflösung	4,00 m			
bei 150 mm Auflösung	4,00 m			
Minimal einstellbare Reichweite	200 mm			
Erkennungsbereich des Testkörpers ab Gehäusekante	Um die Verfügbarkeit zu erhöhen, ist die Detektionsfähigkeit im Bereich 0 mm bis 50 mm eingeschränkt.			
Remissionsgrad SF minimal	1,8 %			

7.4 Warnfeld

Anzahl der Feldpaare	Siehe "Schutzfeld" auf Seite 57.
Warnfeld-Reichweite	0 - 15 m
Objektgröße	150 mm x 150 mm
Remissionsgrad WF minimal	min. 20 %

Technische Daten



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 Endab- schaltung
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	16 - 30 V
Low/Logisch 0	< 3 V



Technische Daten

Sicherheits-Ausgänge

OSSD Transistor-Sicherheits-Schalt- gänge	2 sichere PNP-Halbleiterausgänge kurzschlussfest, querschlussüberwacht		
	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_{Last}			100 nF
Leitungslänge zwischen Sicherheits-Sen- sor und Last bei Querschnitt $0,5 \text{ mm}^2$			50 m
zul. Leitungsquerschnitt	$0,5 \text{ mm}^2$		
Testimpulsbreite			100 μs
Testimpulsabstand	5 ms		

Schnittstellen

Datenschnittstelle X2	RS 232 (max 10 m), RS 422 (Twisted Pair, max. 50 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	$< 2,0 \text{ V}$
zul. Leitungslänge bei $0,5 \text{ mm}^2$	50 m, geschirmt, Schirm ausschließlich im Schaltschrank mit PE verbinden

Technische Daten



7.7 Software

Konfigurations- und Diagnosesoftware	AG4soft unter Windows 95/98/2000/NT/XP
--------------------------------------	--

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 Abbildung 7.1 "Maße AG4-4E"
Gewicht Standardausführung	Ca. 2 kg
Abstand Mitte der Strahlebene zur Gehäuseunterkante	48,75 mm
Abstand Gehäusevorderkante zur Drehspiegelachse	67 mm



Technische Daten

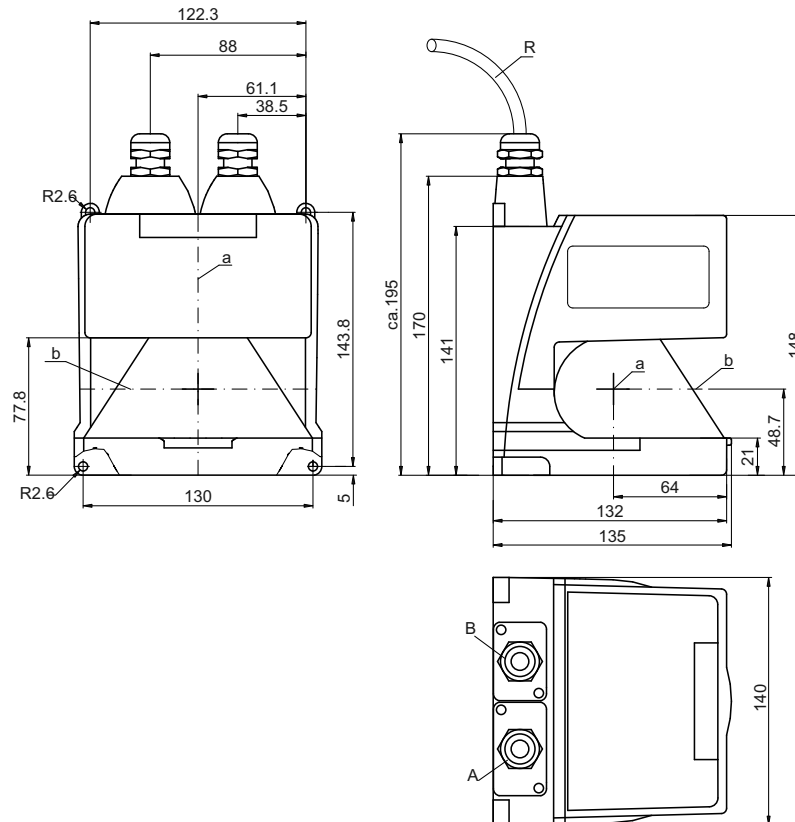


Bild 7.1: Maße AG4-4E

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.

Technische Daten



Montagesystem (Option)

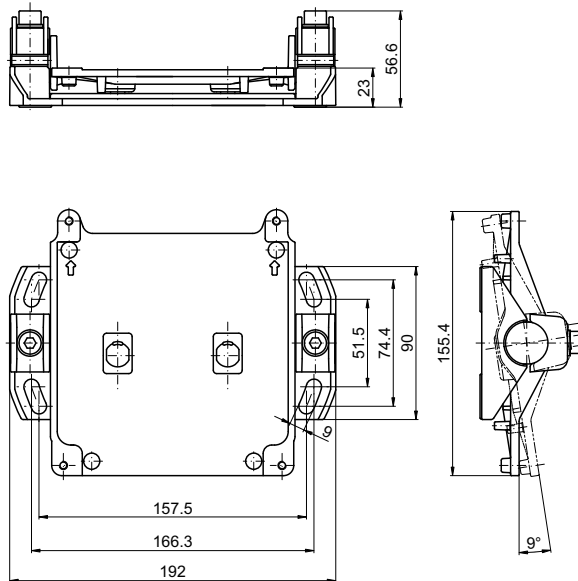


Bild 7.2: Maße Montagesystem

Alle Maßangaben in mm.



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 "Sicherheit", Seite 9) und die Technischen Daten (siehe Kapitel "Technische Daten", Seite 56).
- ↳ 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 "Sicherheits-Sensor in eine Maschinensteuerung einbinden", Seite 69).

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

8.1 Elektrische Versorgung

(siehe Kapitel "Elektrische Versorgung", Seite 58)

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">• Energieversorgung• Schaltleitungen und Signalleitungen
X2	SUB-D9	Konfigurationsschnittstelle und Datenschnittstelle: <ul style="list-style-type: none">• Parameterkonfiguration• Schutzfelddefinition und Warnfelddefinition• Datenübertragung und Messwertübertragung• Diagnose

Elektrischer Anschluss

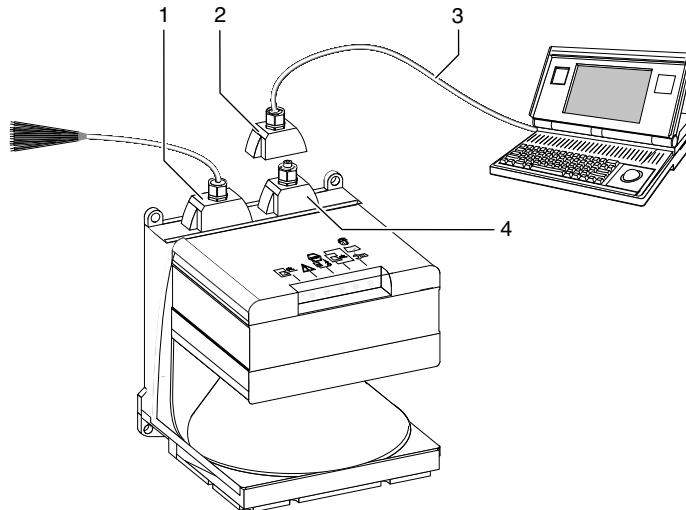


Bild 8.1: Schnittstellen des Sicherheits-Sensors

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

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

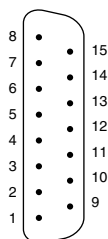


Bild 8.2: Schnittstellenbelegung Stecker X1

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



Elektrischer Anschluss

PIN	Farbcode	Signal	Beschreibung
13	n.c.	NC	Nicht belegen
14	n.c.	NC	Nicht belegen
15	weiß-braun	Alarm 2	Halbleiterausgang mit Abschaltung bei: <ul style="list-style-type: none">• Verletzung des Warnfeldes• Warnmeldung, z. B. „Frontscheibe leicht verschmutzt“• Störungsmeldung, z. B. „Frontscheibe stark verschmutzt“• Interne Störung Sie können die Funktionen kombinieren.

8.2.2 Schnittstellenbelegung Stecker X2

Stecker X2 als RS 232-Port

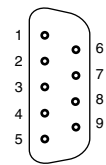


Bild 8.3: Schnittstellenbelegung Stecker X2 als RS 232-Port

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

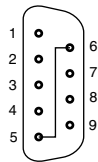


Bild 8.4: Schnittstellenbelegung Stecker X2 als RS 422-Port

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

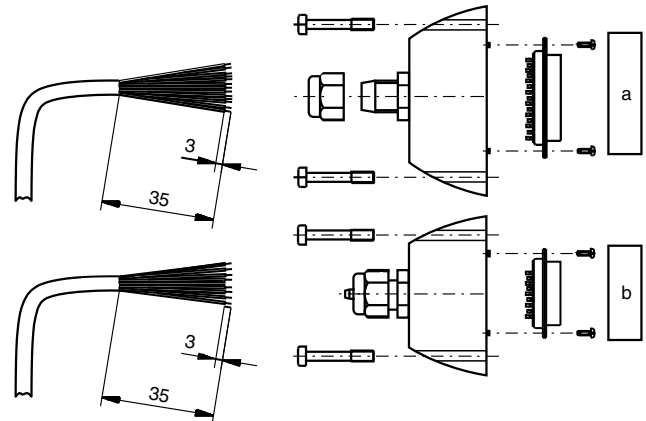
8.3 Kabel konfektionieren

Sie können entweder die im Lieferumfang enthaltenen Steckergehäuse verwenden und die Kabel selbst konfektionieren, oder bereits fertig konfektionierte Kabel verwenden (siehe Kapitel "Zubehör", Seite 106).
Als Zubehör sind z. B. Steuerkabel mit im Stecker integriertem Konfigurationspeicher ConfigPlug verfügbar. Der ConfigPlug speichert die Konfiguration und überträgt diese automatisch auf den Sicherheits-Sensor.



Verwenden Sie nur geschirmte Kabel.

Elektrischer Anschluss



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 ²
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 ² 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-/Wiederanlaufsperr, Schützkontrolle, ohne Feldpaarumschaltung

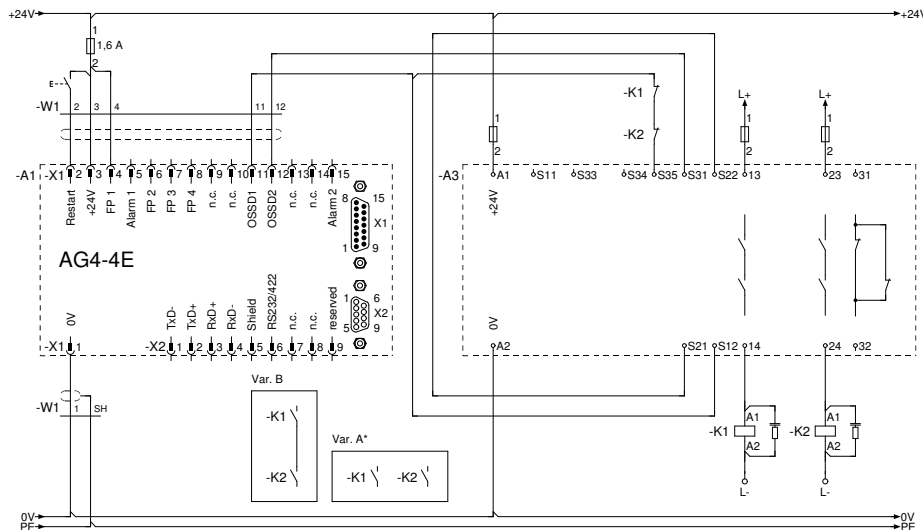


Bild 8.5: Beispiel einer Beschaltung mit externer Anlauf-/Wiederanlaufsperr und Schützkontrolle, ohne Feldpaarumschaltung

* 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 EN 954-1 erfordern eine zweikanalige Einbindung (siehe Var. A).

Variante B zeigt eine einkanaleige Einbindung.

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

Elektrischer Anschluss



8.4.2 Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) mit entsprechendem Sicherheitsniveau und Feldpaarumschaltung

Das Sicherheitsniveau entspricht mindestens Kategorie 3 nach EN 954.

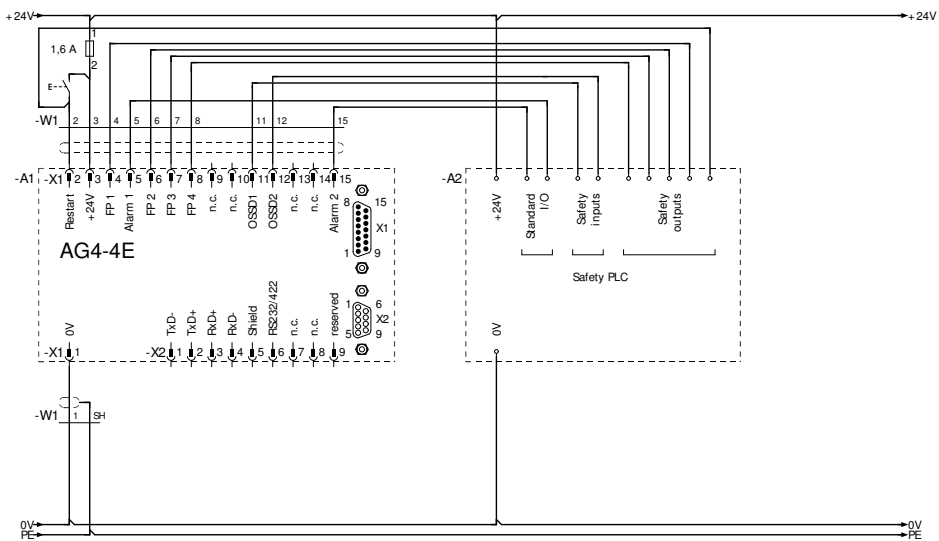


Bild 8.6: Beispiel einer Beschaltung mit einer sicheren SPS mit entsprechendem Sicherheitsniveau (min. Kat. 3, EN 954) und Feldpaarumschaltung



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-/Wiederanlaufsperrung 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.



Parameter

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

Parameter



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-/Wiederanlauf-sperre voreingestellt:

Auswählbare Anwendung	Auflösung	Anlauf-/Wiederanlauf-sperre
Gefahrbereichsicherung	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	aktiviert	aktiviert

Standardwert: Gefahrbereichsicherung



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

9.2.4 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

Parameter



9.2.5 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

9.2.6 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



9.4 MotionMonitoring

9.4.1 Fahrzeugbreite

Die Parameter *Fahrzeugbreite links* und *Fahrzeugbreite rechts* geben die Breite des Fahrzeugs von der Drehspiegelachse des Sicherheits-Sensors bis zur Fahrzeugseite an.

Einstellungen

- 100 mm - 6000 mm
- Standardwert: 100 mm

Die Summe der Werte *Fahrzeugbreite links* und *Fahrzeugbreite rechts* muss mindestens die Gesamtbreite des Fahrzeugs ergeben.

9.4.2 Seiten-Zuschlag des Schutzfeldes

Der Parameter *Seiten-Zuschlag des Schutzfeldes* gibt den Sicherheitsabstand zwischen einer Fahrzeugseite und dem Schutzfeld an.

Wenn Personen von der Seite an das Fahrzeug herantreten können, verwenden Sie einen Seiten-Zuschlag des Schutzfeldes.

Einstellungen

- 25 mm - 6000 mm
- Standardwert: 100 mm

9.4.3 Laserscanner-Einbaulage

Der Parameter *Laserscanner-Einbaulage* gibt an, wie der Sicherheits-Sensor an der Fahrzeugfront montiert ist.

Auf der Grundlage der Einstellung berechnet die Software die hintere Begrenzung der Schutzfelder und Warnfelder.

Einstellungen

- versenkt
- ohne Montagesystem
- mit Montagesystem
- Standardwert: mit Montagesystem

Parameter



9.4.4 Warnfeld-Vorlaufzeit

Der Parameter *Warnfeld-Vorlaufzeit* gibt an, wieviel Zeit zwischen der Verletzung des Warnfeldes und der Verletzung des Schutzfeldes vergeht, unabhängig von der Geschwindigkeit des jeweiligen Schutzfeldes.

Mit der Warnfeld-Vorlaufzeit berechnet die Software die Warnfeldgröße in Abhängigkeit der Schutzfeldgröße.

Einstellungen

- 1 ms - 5000 ms
- Standardwert: 1500 ms

9.4.5 Ansprechzeit des Fahrzeuges

Der Parameter *Ansprechzeit des Fahrzeuges* gibt an, welche Zeit vom Abschalten des Sicherheits-Sensors bis zum Start des Bremsens vergeht.

Sie setzt sich zusammen aus den Ansprechzeiten aller Komponenten des Abschaltkreises, z. B. Sicherheits-Module, Sicherheits-Relais.

Einstellungen

- 10 ms - 640 ms
- Standardwert: 300 ms

9.4.6 Zuschlag Bremsverschleiß

Der Parameter *Zuschlag Bremsverschleiß* gibt den Faktor an, um den sich der Bremsweg verlängert durch Verschleiß von Komponenten, die in den Bremsvorgang eingebunden sind.

Einstellungen

- 0 % - 100 %
- Standardwert: 10 %

9.4.7 Zuschlag Umgebungseinflüsse

Der Parameter *Zuschlag Umgebungseinflüsse* gibt den Faktor an, um den sich der Bremsweg durch Umgebungseinflüsse verlängert, z. B. durch Nässe oder Staub auf dem Fahrwegbelag.

Einstellungen

- 0 % - 100 %
- Standardwert: 10 %



9.4.8 Geschwindigkeit bei SF

Der Parameter *Geschwindigkeit bei SF x* gibt die maximale Geschwindigkeit an, die das Fahrzeug bei diesem Schutzfeld erreicht.

Einstellungen

- Maximaler Wert: 8000 mm/s

Wenn Sie den Parameter *Geschwindigkeit bei SF x* für mehrere Schutzfelder angeben, muss der Unterschied zwischen den Schutzfeldern mindestens 100 mm/s sein.

Aus dem Parameter *Geschwindigkeit bei SF x* und *Bremsweg bei SF x* berechnet die Software die benötigte Schutzfeldlänge und die Bremsverzögerung.

9.4.9 Bremsweg bei SF

Der Parameter *Bremsweg bei SF x* gibt den Bremsweg an, den das Fahrzeug mit Maximalgeschwindigkeit bei diesem Schutzfeld braucht, um zum Stillstand zu kommen.

Einstellungen

- Maximaler Wert: Scannerreichweite in mm

Geben Sie den Parameter für das Schutzfeld an, in dem das Fahrzeug die höchste Maximalgeschwindigkeit hat. Alle weiteren Bremswege interpoliert die Software.

9.4.10 Stillstandsüberwachung

Der Parameter *Stillstandsüberwachung* gibt an, ob die Weiterfahrtsperre in der Funktion *MotionMonitoring* aktiviert ist.

Einstellungen

- Aktiviert
- Deaktiviert
- Standardwert: Deaktiviert

9.4.11 Schleich- und Rückwärtsfahrt

Der Parameter *Schleich- und Rückwärtsfahrt* gibt an, ob die Schleich- und Rückwärtsfahrt in der Funktion *MotionMonitoring* aktiviert ist.

Einstellungen

- Aktiviert
- Deaktiviert
- Standardwert: Deaktiviert

In Betrieb nehmen



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, treten Sie in das Schutzfeld ein und verlassen Sie es wieder. 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 "Tägliche Funktionsprüfung", Seite 87).

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 "Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikation der Maschine", Seite 84).



In Betrieb nehmen

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

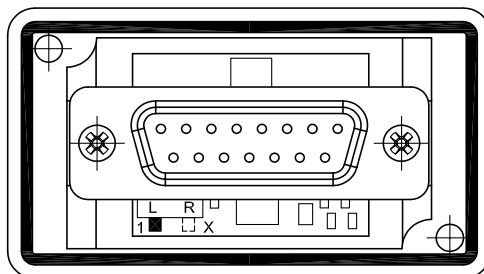
Konfiguration mit dem PC übertragen

- ✚ 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.





In Betrieb nehmen

↪ 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 "Vor der ersten Inbetriebnahme", Seite 80).

Prüfen



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



WARNUNG

Schwere Verletzungsgefahr durch nicht vorhersehbares Verhalten der Maschine bei Erstinbetriebnahme

- ☞ 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.



Prüfen

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)?		
Schaltbild: Sind beide Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) entsprechend der erforderlichen Sicherheitskategorie in die nachfolgende Maschinensteuerung eingebunden?		
Schaltbild: 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?		
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?		

Prüfen



Checkpunkt	ja	nein
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 Schutteinrichtung 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 <i>nein</i> beantworten, darf die Maschine oder das Fahrzeug nicht mehr betrieben werden.	
☞ Lassen Sie die gesamte Maschine durch eine sachkundige Person prüfen (siehe Kapitel "Regelmäßige Prüfung durch sachkundige Person", Seite 86).	

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?		

Prüfen



Checkpunkt	ja	nein
<p>↗ Betätigen Sie das Befehlsgerät des Sicherheits-Sensors (bei Funktion <i>Anlauf-/Wiederaanlaufsperr</i>) oder unterbrechen Sie das Schutzfeld mit einem Testkörper* (bei Funktion <i>Anlauf</i>test).</p> <p>Leuchten LED 1 und LED 4 grün?</p>		
<p>Stationäre Applikationen:</p> <p>↗ Unterbrechen Sie das ausgewählte Schutzfeld des Sicherheits-Sensors mit dem Testkörper* bei laufendem Betrieb.</p> <p>Erlöschen LED 1 und 4? Leuchtet LED 3 rot? Wird die gefahrbringende Bewegung umgehend stillgesetzt?</p>		
<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 AG4-Clean-Set, bestehend aus speziellem Reinigungsmittel und Reinigungstüchern (siehe Kapitel "Zubehör", Seite 106).

Die Vorgehensweise der Reinigung ist abhängig von der Verschmutzung:

Verschmutzung	Reinigung
Partikel, locker, scheuernd	<ul style="list-style-type: none"> ↪ Berührungslos absaugen oder soft, ölfrei abblasen ↪ Mit Reinigungstuch in einem Zug freiwischen
Partikel, locker, nicht scheuernd	<ul style="list-style-type: none"> ↪ Berührungslos absaugen oder soft, ölfrei abblasen oder ↪ Mit Reinigungstuch in einem Zug freiwischen
Partikel, klebend	<ul style="list-style-type: none"> ↪ Mit Reinigungsmittel getränktem Tuch anfeuchten ↪ Mit Reinigungstuch in einem Zug freiwischen
Partikel, statisch aufgeladen	<ul style="list-style-type: none"> ↪ Berührungslos absaugen ↪ Mit Reinigungsmittel getränktem Tuch in einem Zug freiwischen
Partikel/Tropfen, schmierend	<ul style="list-style-type: none"> ↪ Mit Reinigungsmittel getränktem Tuch anfeuchten ↪ Mit Reinigungstuch in einem Zug freiwischen
Wassertropfen	<ul style="list-style-type: none"> ↪ Mit Reinigungstuch in einem Zug freiwischen
Öltropfen	<ul style="list-style-type: none"> ↪ Mit Reinigungsmittel getränktem Tuch anfeuchten ↪ Mit Reinigungstuch in einem Zug freiwischen
Fingerabdrücke	<ul style="list-style-type: none"> ↪ Mit Reinigungsmittel getränktem Tuch anfeuchten ↪ Mit Reinigungstuch in einem Zug freiwischen
Kratzer	<ul style="list-style-type: none"> ↪ Frontscheibe tauschen (siehe Kapitel "Frontscheibe tauschen", Seite 102)

HINWEIS

Falsche Reinigungsmittel oder Tücher beschädigen die Frontscheibe

↪ Verwenden Sie keine scharfen Reinigungsmittel oder kratzende Tücher.

Pflegen



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 Leuze.

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"> • Boot-Vorgang, Konfigurations-Vorgang • Sicherheits-Schalt- ausgänge sind abge- schaltet. 	
0	2 x (1)	1	0	2 x (1)	<ul style="list-style-type: none"> • Boot-Vorgang, Konfigurations-Vorgang • Sicherheits-Schalt- ausgänge sind abge- schaltet. • Datenabgleich mit dem ConfigPlug 	
0	1	1	0	–	<ul style="list-style-type: none"> • Das aktive Schutzfeld ist belegt. • Sicherheits-Schalt- ausgänge sind abge- schaltet. • Das aktive Warnfeld ist belegt. 	

Diagnose und Fehler beheben



Leuchtdioden					Status	Maßnahme
1 grün	2 gelb	3 rot	4 grün	5 gelb		
1	–	1	0	1	<ul style="list-style-type: none"> Die Sensorfunktion ist aktiv, das aktive Schutzfeld ist frei. Sicherheits-Schalt- ausgänge sind abge- schaltet. Anlauf-/Wiederan- laufsperr ist aktiv. 	↪ Drücken Sie die Start-/Restart-Taste.
1	0	0	1	0	<ul style="list-style-type: none"> Die Sensorfunktion ist aktiv, das aktive Schutzfeld ist frei. Das aktive Warnfeld ist frei. Sicherheits-Schalt- ausgänge sind einge- schaltet. 	
1	1	0	1	0	<ul style="list-style-type: none"> Die Sensorfunktion ist aktiv, das aktive Schutzfeld ist frei. Das aktive Warnfeld ist belegt. Sicherheits-Schalt- ausgänge sind einge- schaltet. 	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"> Die Sensorfunktion ist aktiv, das aktive Schutzfeld ist frei. Das aktive Warnfeld ist frei. Sicherheits-Schalt- ausgänge sind eingeschaltet. Frontscheibe ist verschmutzt. 	↗ Reinigen Sie die Frontscheibe baldmöglichst. Gerät arbeitet noch.
0	(1)	1	0	((1))	<ul style="list-style-type: none"> Gerät in Störung Sicherheits-Schalt- ausgänge sind abgeschaltet. Frontscheibe ist verschmutzt. 	↗ Reinigen Sie die Frontscheibe. ↗ Starten Sie den Sicherheits-Sensor neu.
0	((1))	1	0	((1))	<ul style="list-style-type: none"> Gerät in Störung Sicherheits-Schalt- ausgänge sind abgeschaltet. Konfiguration des ConfigPlug ist nicht kompatibel zu Sicherheits-Sensor, die Konfiguration kann nicht übertragen werden. 	↗ 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"> Gerät in Störung Sicherheits-Schalt- ausgänge sind abgeschaltet. Fehler an den Feld- paar-Steuereingängen 	↗ Prüfen Sie die Feld- paarumschaltung, Umschaltsequenzen und Umschaltzeiten. Es muss immer mindestens ein Feld- paar aktiv sein. ↗ Für die genaue Fehlerursache lesen Sie die Diagnoseliste mit der Software aus.

Diagnose und Fehler beheben



Leuchtdioden					Status	Maßnahme
1 grün	2 gelb	3 rot	4 grün	5 gelb		
((1))	0	1	0	((1))	<ul style="list-style-type: none"> Gerät in Störung Sicherheits-Schalt- gänge sind abgeschal- tet. MotionMonitoring hat Fehler erkannt: Fahr- zeugbewegung stimmt nicht mit dem aktiven Feldpaar überein. 	<ul style="list-style-type: none"> ↗ Prüfen Sie die Geschwindigkeit und Fahrtrichtung des Fahrzeuges ↗ Prüfen Sie Feldpaar- umschaltung der Steuerung
0	0	1	0	((1))	<ul style="list-style-type: none"> Gerät in Störung Sicherheits-Schalt- gänge sind abge- schaltet. 	<ul style="list-style-type: none"> ↗ 5 Sekunden warten. Der Sicherheits- Sensor führt einen Reboot durch. ↗ Wenn der Reboot nicht erfolgreich ist, lesen Sie die Diag- noseliste 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.

Diagnose und Fehler beheben



Ort	Nummer	Bedeutung	Maßnahme
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.
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.



Diagnose und Fehler beheben

Ort	Nummer	Bedeutung	Maßnahme
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 "Frontscheibe reinigen", Seite 89).
1705	2	Signal einer Lichtschranke der Fensterüberwachung oberhalb Obergrenze, Öl / Fett auf der Frontscheibe.	↪ Reinigen Sie die Frontscheibe (siehe Kapitel "Frontscheibe reinigen", Seite 89).
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.

Diagnose und Fehler beheben



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.



Diagnose und Fehler beheben

Ort	Nummer	Bedeutung	Maßnahme
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.
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.

Diagnose und Fehler beheben



Ort	Nummer	Bedeutung	Maßnahme
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.



Diagnose und Fehler beheben

Ort	Nummer	Bedeutung	Maßnahme
2804	4	Kein Schutzfeld eindeutig ausgewählt.	↻ Überprüfen Sie die Aktivierung der Steuereingänge FP1 - FP4.
2804	6	Unverwertbare oder mangelhafte Steuerspannung für die Schutzfeldaktivierung.	↻ Überprüfen Sie die Umschaltzeiten der Steuereingänge FP1 - FP4.
3016	11	Bestätigtes Einzelpasswort wurde falsch eingegeben.	↻ Wieder holen Sie die Password-eingabe.
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 und Weiterfahrtsperre</i> .
3406	8	MotionMonitor, Weiterfahrtsperre kann die Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) nicht abschalten.	↻ Überprüfen Sie die Verschaltung der OSSDs.

Reparieren



14 Reparieren

14.1 Frontscheibe tauschen

Wenn die Frontscheibe verkratzt ist, tauschen Sie die Frontscheibe.
Nur eine unterwiesene und sachkundige Person darf die Frontscheibe tauschen.
Das Tauschen der Frontscheibe erfolgt in zwei Schritten:

- Frontscheibe tauschen
- Frontscheibe einmessen

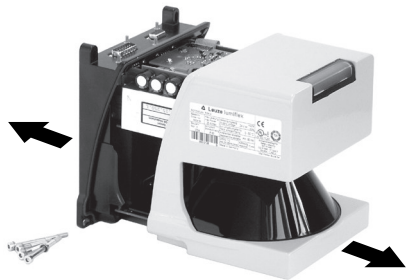
Frontscheibe tauschen

HINWEIS

Fehlfunktion des Sicherheits-Sensors durch Verunreinigungen

- ↪ Führen Sie sämtliche Arbeiten in möglichst staubfreier Umgebung durch.
Berühren Sie keine Teile im Innern des Geräts.
Entfernen Sie alle Fingerabdrücke auf der Frontscheibe.

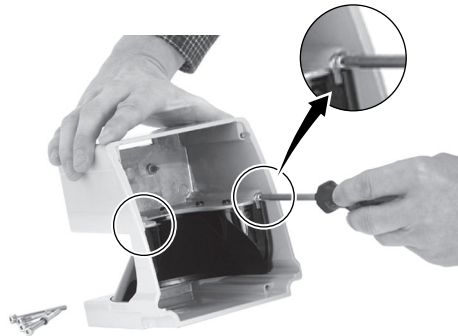
- ↪ Demontieren Sie den Sicherheits-Sensor von der Maschine.
- ↪ Stellen Sie den Sicherheits-Sensor auf einen ebenen Untergrund.
- ↪ Lösen Sie die vier Inbusschrauben auf der Gehäuserückwand.
- ↪ Ziehen Sie die beiden Gehäuseteile vorsichtig auseinander.





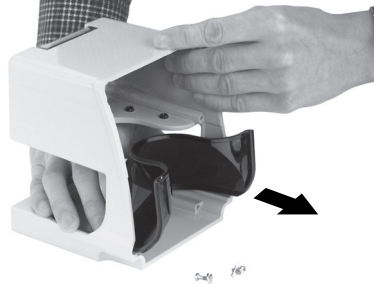
Reparieren

- ↪ Lösen Sie die Schrauben der Befestigungslaschen.



- ↪ Entfernen Sie die Befestigungslaschen.

- ↪ Drücken Sie die alte Frontscheibe nach hinten aus dem Gehäuse.



- ↪ Fassen Sie die neue Frontscheibe an den Seiten und setzen Sie sie vorsichtig an die korrekte Position.

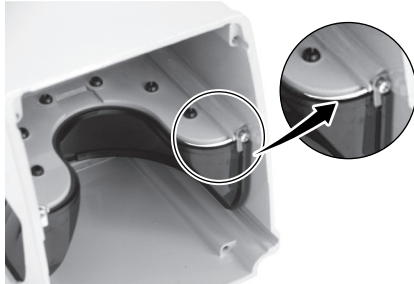
Achten Sie darauf, dass die Gummidichtung in der dafür vorgesehenen Nut im Gehäuse richtig sitzt und nicht beschädigt wird.



Reparieren



- ☞ Kontrollieren Sie, dass kein Lichtspalt zwischen Frontscheibe und Gehäuse ist.



- ☞ Fixieren Sie die Frontscheibe mit den Befestigungslaschen.

Das Anschrauben der Befestigungslasche können Sie mit einem leichten Druck auf den äußersten Frontscheibenrand unterstützen.

- ☞ Prüfen Sie die Bauteile des Sicherheits-Sensors, z. B. Spiegel, Optik, Gehäuse-
seteile, auf Staubfreiheit und blasen Sie den Sicherheits-Sensor bei Bedarf aus
mit einem ölfreien, leichten Druckluftstrahl.

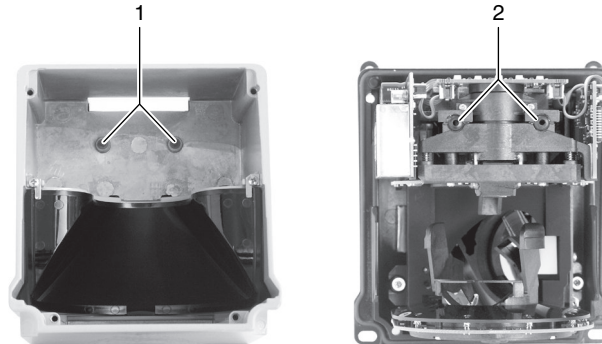
- ☞ Fügen Sie die beiden Gehäuseseteile vorsichtig zusammen.





Reparieren

Die beiden Haltebolzen müssen dabei in die dafür vorgesehenen Gummitüllen hineinrutschen.



- 1 Haltebolzen
2 Gummitülle

- ↪ Ziehen Sie die Inbusschrauben an der Gehäuserückwand kreuzweise vorsichtig an.
- ↪ Entfernen Sie Fingerabdrücke auf der Frontscheibe, sofern vorhanden.

Frontscheibe einmessen

Voraussetzungen:

- Neue Frontscheibe ist korrekt montiert.
- Frontscheibe ist sauber und ohne Kratzer.
- Umgebungstemperatur 20 °C - 25 °C



VORSICHT

Fehlerhafte Einmessung durch verschmutzte oder zerkratzte Frontscheibe

- ↪ Messen Sie nur neuwertige und saubere Frontscheiben neu ein

- ↪ Verbinden Sie die Schnittstelle X1 mit der Steuerung.
- ↪ Verbinden Sie die Schnittstelle X2 mit dem PC.
- ↪ Messen Sie die Frontscheibe mit Hilfe der Software ein, siehe Anleitung "Sicher parametrieren".



Entsorgen

15 Entsorgen

Entsorgen Sie nicht mehr verwendete Sicherheits-Sensoren fachgerecht.

16 Service

- Internet: www.turck.com
- Telefonisch: +(49) 208 4952-0
- Per E-Mail: more@turck.com

17 Zubehör

Zum Sicherheits-Sensor ist spezielles Zubehör verfügbar. Dieses Zubehör ist optimal auf den Sicherheits-Sensor abgestimmt.

17.1 Verfügbares Zubehör

Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung
LaserScanner		
30882137	AG4-4E	Laser Scanner
Anschlussleitungen		
3082142	AG4-CDP15-5	Versorgungskabel mit Steckverbindern, 15-polig, einseitig gerader Steckverbinder – andere Seite offen (X1)
3082143	AG4-CDP-15-10	
3082144	AG4-CPD15-25	
3082145	AG4-CPD15-50	
3082146	AG4-CPD15-10RA	Versorgungskabel mit Steckverbindern, 15-polig, einseitig abgewinkelter Steckverbinder – andere Seite offen
30882147	AG4-PCD9-3	RS232-Anschlusskabel, AG4-4E zum PC (X2)
3082148	AG4-PCD9-5	
30821149	AG4-PCD9-10	



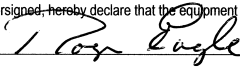

Zubehör

Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung
Zubehör		
3082155	AG4-CLN1	AG4-Reinigungsfluid für Kunststoffe, 150 ml, Reinigungstücher, 25 Stück, soft, fusselfrei
3082156	AG4-CLN2	AG4-Reinigungsfluid für Kunststoffe, 1.000 ml, Reinigungstücher, 100 Stück, soft, fusselfrei
3082139	AG4-MBK1	Befestigungssystem
30882141	AG4-TB1	Testgerät zur Überprüfung der ordnungsgemäßen Funktion der Ausgänge vor Installation in der Maschine. (Netzteil nicht im Lieferumfang)
3082138	AG4-WIN	Scheibe mit Dichtung
3082150	AG4-CP	Konfigurationsstecker (gerade) zur automatischen Konfiguration des AG4-4E
3082151	AG4-CPD15	Kabel (Stecker und Kupplung) 15-polig für X1-Interface
3082152	AG4-CPD9	Kabel (Stecker und Kupplung) 9-polig für X2-Interface
3082153	AG4-CPD15-RA	Kabel (Stecker und Kupplung) 15-polig für X1-Interface, zum rückseitigen Anschluss an AG4-4E
3082154	AG4-CPD9-RA	Kabel (Stecker und Kupplung) 9-polig für X2-Interface, zum rückseitigen Anschluss an AG4-4E
144088	AG4-SW-A	Konfigurations- und Diagnosesoftware AG4soft (Windows 95/98/2000/NT/XP)

EG-Konformitätserklärung



18 EG-Konformitätserklärung

<h2>Declaration of Conformity</h2>	
Manufacturer: Address:	Banner Engineering Corp. 9714 10th Ave N. Minneapolis, MN 55441 USA
Equipment Type:	Industrial Control Equipment
Herewith declares that: - is in conformity with the provisions of the Machinery Directive (Directive 98/37/EEC & 2006/42/EG), and all Essential Health and Safety Requirements have been met.	AG4-4E (Laser Area Scanner) (See attached schedule for list of models covered by this Declaration of Conformity)
and that: - the following (parts/clauses of) harmonized standards, national technical standards and specifications have been used:	IEC 61496-1 (Type 3) IEC 61469-3 (Type 3) ISO 13849-1 (Cat. 3, PL d) IEC 61508-1 to 7 (SIL2):2006; IEC 62061 (SIL2)
I, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directive(s) and Standard(s).	
 R. Eagle / Engineering Manager	09.15.09 Date
	

Banner Engineering Corp.
9714 Tenth Avenue North
Minneapolis, Minnesota 55441
Phone 001 763 544-3164
www.bannerengineering.com



D101811 1009