

S3000

Sicherheitslaserscanner

SICK
Sensor Intelligence.



Beschriebenes Produkt

S3000

Hersteller

SICK AG
Erwin-Sick-Str. 1
79183 Waldkirch
Deutschland

Rechtliche Hinweise

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte bleiben bei der Firma SICK AG. Die Vervielfältigung des Werks oder von Teilen dieses Werks ist nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes zulässig. Jede Änderung, Kürzung oder Übersetzung des Werks ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung der Firma SICK AG ist untersagt.

Die in diesem Dokument genannten Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

© SICK AG. Alle Rechte vorbehalten.

Originaldokument

Dieses Dokument ist ein Originaldokument der SICK AG.



Inhalt

1	Zu diesem Dokument.....	7
1.1	Funktion dieses Dokuments.....	7
1.2	Geltungsbereich.....	7
1.3	Zielgruppen dieser Betriebsanleitung.....	7
1.4	Weiterführende Informationen.....	8
1.5	Symbole und Dokumentkonventionen.....	8
2	Zu Ihrer Sicherheit.....	10
2.1	Grundlegende Sicherheitshinweise.....	10
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	11
2.3	Bestimmungswidrige Verwendung.....	11
2.4	Verwendungsbereiche des Geräts.....	11
2.5	Anforderungen an die Qualifikation des Personals.....	12
3	Produktbeschreibung.....	13
3.1	Aufbau und Funktion.....	13
3.2	Produkteigenschaften.....	15
3.2.1	Besondere Eigenschaften.....	15
3.2.2	Überblick über das Gerät.....	16
3.2.3	I/O-Modul.....	16
3.2.4	Sensorköpfe.....	19
3.2.5	Anzeigeelemente.....	19
3.2.6	Schutzfeld, Warnfeld und Feldsatz.....	20
3.2.7	Überwachungsfälle.....	21
3.2.8	Simultane Überwachung.....	22
3.2.9	Interoperabilität.....	25
3.3	Anwendungsbeispiele.....	29
4	Projektierung.....	32
4.1	Hersteller der Maschine.....	32
4.2	Betreiber der Maschine.....	32
4.3	Konstruktion.....	33
4.3.1	Wenn mehrere Sicherheitslaserscanner verwendet werden	35
4.3.2	Maßnahmen, um ungesicherte Bereiche zu vermeiden.....	36
4.3.3	Zeitpunkt der Überwachungsfallumschaltung.....	39
4.3.4	Stationäre Applikation im Horizontalbetrieb.....	41
4.3.5	Stationärer Vertikalbetrieb zur Zugangsabsicherung.....	46
4.3.6	Stationärer Vertikalbetrieb zur Gefahrstellenabsicherung...	48
4.3.7	Mobile Applikationen.....	50
4.4	Einbindung in elektrische Steuerung.....	55
4.4.1	Schaltungsbeispiele.....	55
5	Montage.....	65
5.1	Sicherheit.....	65

5.2	Montageablauf.....	66
5.2.1	Direkte Montage.....	67
5.2.2	Montage mit Befestigungssatz 1.....	68
5.2.3	Montage mit Befestigungssatz 2.....	69
5.2.4	Montage mit Befestigungssatz 3.....	70
5.2.5	Montage mit der Heavy-Duty-Montagehalterung.....	72
5.2.6	Hinweisschild Wichtige Hinweise	72
6	Elektrische Installation.....	73
6.1	Sicherheit.....	73
6.2	Anschlussbelegung.....	74
6.2.1	Pin-Belegung.....	76
6.3	Unkonfektionierte Systemstecker.....	78
6.4	Vorkonfektionierte Systemstecker.....	81
6.5	Konfigurationsanschluss M8 × 4 (serielle Schnittstelle).....	82
7	Konfiguration.....	83
7.1	Auslieferungszustand.....	83
7.2	CDS.....	83
7.3	Vorbereiten der Konfiguration.....	83
7.4	Kompatibilitätsmodus.....	84
7.5	Systemparameter.....	87
7.5.1	Applikationsname.....	88
7.5.2	Name des Scanners.....	88
7.5.3	Benutzerdaten.....	88
7.5.4	Anzeigerichtung der 7-Segment-Anzeige.....	88
7.6	Applikation.....	88
7.6.1	Auflösung.....	89
7.6.2	Basisansprechzeit.....	90
7.6.3	Winkelauflösung und maximale Schutzfeldreichweite.....	90
7.6.4	Feldmodus.....	90
7.6.5	Austausch der Felddaten über EFI.....	91
7.7	Inkremental-Encoder.....	91
7.7.1	Impulse pro cm Fahrweg, die die Inkremental-Encoder abgeben.....	92
7.7.2	Erlaubte Toleranzen an den dynamischen Eingängen.....	92
7.8	Eingänge.....	94
7.8.1	Eingangsverzögerung.....	95
7.8.2	Auswertung der statischen Steuereingänge.....	95
7.9	OSSDs.....	96
7.9.1	Schützkontrolle (EDM).....	97
7.10	Wiederanlauf.....	98
7.11	Universal-I/O-Anschlüsse.....	101
7.11.1	Meldeausgang im Kompatibilitätsmodus.....	102
7.12	Feldsätze.....	102
7.12.1	Konfigurieren der Schutz- und Warnfelder.....	103

7.12.2	Feldsätze und Felder importieren und exportieren.....	104
7.12.3	Schutz- oder Warnfeld vom Sicherheits-Laserscanner vorschlagen lassen.....	105
7.12.4	Kontur als Referenz nutzen.....	106
7.13	Überwachungsfälle.....	107
7.13.1	Überwachungsfallumschaltung über statische Eingangsinformationen.....	108
7.13.2	Überwachungsfallumschaltung über Geschwindigkeitsinformationen.....	111
7.13.3	Geschwindigkeits-Routing über EFI.....	112
7.13.4	Mehrfachauswertung.....	114
7.13.5	Simultane Überwachung.....	115
7.13.6	Kontrolle der Überwachungsfallumschaltungen.....	116
7.13.7	Park-/Standby-Modus.....	116
7.14	Messdatenausgabe.....	117
8	Inbetriebnahme.....	119
8.1	Sicherheit.....	119
8.2	Einschaltsequenz.....	119
8.3	Prüfhinweise.....	120
8.3.1	Prüfung vor der Erstinbetriebnahme.....	120
8.4	Wiederinbetriebnahme.....	121
9	Instandhaltung.....	124
9.1	Sicherheit.....	124
9.2	Regelmäßige Prüfung.....	124
9.2.1	Regelmäßige Prüfung der Schutzeinrichtung durch befähigte Personen.....	124
9.2.2	Monatliche Prüfung der Schutzeinrichtung durch befugte und beauftragte Personen.....	124
9.3	Frontscheibe reinigen.....	126
9.4	Frontscheibe tauschen.....	126
9.5	I/O-Modul tauschen.....	129
9.5.1	Schritte zum Tausch des I/O-Moduls.....	131
10	Störungsbeseitigung.....	133
10.1	Verhalten im Fehlerfall.....	133
10.2	Fehler- und Statusanzeigen der Leuchtmelder.....	133
10.3	Fehler- und Statusanzeigen der 7-Segment-Anzeige.....	135
10.3.1	Der Betriebszustand Lock-out.....	140
10.4	Erweiterte Diagnose.....	140
11	Außerbetriebnahme.....	141
11.1	Entsorgung.....	141
12	Technische Daten.....	142
12.1	Datenblatt.....	142
12.2	Kennlinien.....	149

12.3	Ansprechzeiten.....	152
12.4	Zeitliches Verhalten der OSSDs.....	153
12.5	EFI-Statusinformationen und -Steuerungsbefehle.....	154
12.6	Maßzeichnungen.....	157
13	Bestelldaten.....	159
13.1	Lieferumfang.....	159
13.2	Bestelldaten.....	159
14	Ersatzteile.....	160
14.1	Sensorköpfe.....	160
14.2	I/O-Module.....	160
14.3	Systemstecker.....	160
15	Zubehör.....	163
16	Glossar.....	164
17	Anhang.....	168
17.1	Konformitäten und Zertifikate.....	168
17.1.1	EU-Konformitätserklärung.....	168
17.1.2	UK-Konformitätserklärung.....	168
17.2	Hinweis zu Normen.....	168
17.3	Checkliste für die Erstinbetriebnahme und Inbetriebnahme.....	170
18	Abbildungsverzeichnis.....	171
19	Tabellenverzeichnis.....	174

1 Zu diesem Dokument

1.1 Funktion dieses Dokuments

Diese Betriebsanleitung enthält die Informationen, die während des Lebenszyklus des Sicherheitslaserscanners notwendig sind.

Diese Betriebsanleitung ist allen Personen zugänglich zu machen, die mit dem Sicherheitslaserscanner arbeiten.

- ▶ Diese Betriebsanleitung sorgfältig lesen.
- ▶ Vor der Arbeit mit dem Sicherheitslaserscanner sicherstellen, dass die Inhalte vollständig verstanden wurden.

1.2 Geltungsbereich

Produkt

Dieses Dokument gilt für folgende Produkte:

- Produktbezeichnung: S3000
- Typenschildeintrag "Operating Instructions":
 - 8009791 AE V430
 - 8009791 AE W285
 - 8009791 AE WK81
 - 8009791 AE YY95
 - 8009791 AE ZA18

Dokumentidentifikation

Artikelnummern des Dokuments:

- Dieses Dokument: 8009937
- Verfügbare Sprachversionen dieses Dokuments: 8009791

Sie finden die aktuelle Version aller Dokumente unter www.sick.com.

1.3 Zielgruppen dieser Betriebsanleitung

Einige Abschnitte dieser Betriebsanleitung richten sich besonders an bestimmte Zielgruppen. Dennoch ist für die bestimmungsgemäße Verwendung die gesamte Betriebsanleitung relevant.

Tabelle 1: Zielgruppen und ausgewählte Abschnitte dieser Betriebsanleitung

Zielgruppe	Abschnitte dieser Betriebsanleitung
Projektierer (Planer, Entwickler, Konstrukteure)	„Projektierung“, Seite 32 „Konfiguration“, Seite 83 „Technische Daten“, Seite 142 „Zubehör“, Seite 163
Monteure	„Montage“, Seite 65
Elektrofachleute	„Elektrische Installation“, Seite 73
Sicherheitsfachleute (z. B. CE-Bevollmächtigte, Konformitätsbeauftragte, Personen, die die Applikation prüfen und freigeben)	„Projektierung“, Seite 32 „Konfiguration“, Seite 83 „Inbetriebnahme“, Seite 119 „Technische Daten“, Seite 142 „Checkliste für die Erstinbetriebnahme und Inbetriebnahme“, Seite 170
Bediener	„Störungsbeseitigung“, Seite 133
Instandhaltungspersonal	„Instandhaltung“, Seite 124 „Störungsbeseitigung“, Seite 133

1.4 Weiterführende Informationen

www.sick.com

Über das Internet sind folgende Informationen verfügbar:

- Datenblätter und Applikationsbeispiele
- CAD-Daten und Maßzeichnungen
- Zertifikate (z. B. EU-Konformitätserklärung)
- Leitfaden Sichere Maschinen. In sechs Schritten zur sicheren Maschine
- CDS (Configuration & Diagnostic Software)

1.5 Symbole und Dokumentkonventionen

In diesem Dokument werden folgende Symbole und Konventionen verwendet:

Warnhinweise und andere Hinweise



GEFAHR

Weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht vermieden wird.



WARNUNG

Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



VORSICHT

Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



WICHTIG

Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



HINWEIS

Hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.

Handlungsanleitung

- ▶ Der Pfeil kennzeichnet eine Handlungsanleitung.
- 1. Eine Abfolge von Handlungsanleitungen ist nummeriert.
- 2. Nummerierte Handlungsanleitungen in der gegebenen Reihenfolge befolgen.
- ✓ Der Haken kennzeichnet ein Ergebnis einer Handlungsanleitung.

7-Segment-Anzeige



Displayanzeigen geben den Zustand der 7-Segment-Anzeige des Geräts wieder:






- Konstante Anzeige von Zeichen, z. B. 8
- Blinkende Anzeige von Zeichen, z. B. 8
- Alternierende Anzeige von Zeichen, z. B. L und 2





Leuchtmelder

Leuchtmelder-Symbole beschreiben den Zustand eines Leuchtmelders:

- Der Leuchtmelder leuchtet konstant.

-  Der Leuchtmelder blinkt.
-  Der Leuchtmelder ist aus.

Diese Symbole beschreiben, um welchen Leuchtmelder es sich handelt: , , , ,


-   Der Leuchtmelder „Fehler/Verschmutzung“ blinkt.
-   Der Leuchtmelder „OSSDs im AUS-Zustand“ leuchtet konstant.

Der Begriff „Gefahr bringender Zustand“

In den Abbildungen in diesem Dokument wird der Gefahr bringende Zustand (Normbegriff) der Maschine stets als Bewegung eines Maschinenteiles dargestellt. In der Praxis kann es verschiedene Gefahr bringende Zustände geben:

- Maschinenbewegungen
- Fahrzeugbewegungen
- Strom führende Teile
- Sichtbare oder unsichtbare Strahlung
- Eine Kombination mehrerer Gefahren

2 Zu Ihrer Sicherheit

2.1 Grundlegende Sicherheitshinweise

Überblick

Dieses Kapitel enthält generelle Sicherheitsinformationen zum Sicherheitslaser-scanner.

Weitere Sicherheitsinformationen zu konkreten Nutzungssituationen finden Sie in den entsprechenden Kapiteln.

Einbindung des Produkts



GEFAHR

Wenn das Produkt falsch eingebunden wird, kann es nicht den erwarteten Schutz bieten.

- ▶ Einbindung des Produkts gemäß den Anforderungen der Maschine planen (Projektierung).
 - ▶ Einbindung des Produkts gemäß der Projektierung umsetzen.
-

Laserklasse 1



VORSICHT

Optische Strahlung: Laserklasse 1

Vorsicht - Wenn andere als die hier angegebenen Bedienungs- oder Justiereinrichtungen benutzt oder andere Verfahrensweisen ausgeführt werden, kann dies zu gefährlicher Strahlungseinwirkung führen.

- ▶ Nur die in dieser Dokumentation angegebenen Werkzeuge und Hilfsmittel benutzen.
 - ▶ Nur die in dieser Dokumentation angegebenen Verfahrensweisen ausführen.
 - ▶ Das Gehäuse nicht öffnen, außer zu den in dieser Dokumentation vorgesehenen Montage- und Wartungsarbeiten.
-

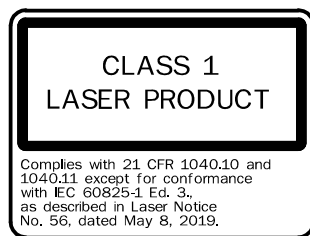


Abbildung 1: Laserklasse 1

Dieses Gerät entspricht folgenden Normen:

- EN 60825-1:2014 + A11:2021
- IEC 60825-1:2014
- 21 CFR 1040.10 und 1040.11, ausgenommen die Übereinstimmung mit IEC 60825-1:2014, wie beschrieben in Laser Notice No. 56 vom 08.05.2019

Zusätzliche Maßnahmen zur Abschirmung der Laserstrahlung sind nicht erforderlich (augensicher).

Montage und elektrische Installation



GEFAHR

Tod oder schwere Verletzungen durch elektrische Spannung und/oder unerwarteten Anlauf der Maschine

- ▶ Sicherstellen, dass die Maschine während der Montage und elektrischen Installation in spannungsfreiem Zustand ist und bleibt.
- ▶ Sicherstellen, dass der Gefahr bringende Zustand der Maschine ausgeschaltet ist und bleibt.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Sicherheitslaserscanner ist eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS) und ist für folgende Anwendungen geeignet:

- Gefahrbereichsabsicherung
- Gefahrstellenabsicherung
- Zugangsabsicherung
- Mobile Gefahrbereichsabsicherung (Absicherung von fahrerlosen Transportfahrzeugen)

Das Produkt darf in Sicherheitsfunktionen verwendet werden.

Der Sicherheitslaserscanner darf zu jeder Zeit nur innerhalb der Grenzen der vorgeschriebenen und angegebenen technischen Daten und Betriebsbedingungen verwendet werden.

Im Falle einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung, einer unsachgemäßen Veränderung oder Manipulation des Sicherheitslaserscanners erlischt jegliche Gewährleistung der SICK AG; außerdem ist jegliche Verantwortung und Haftung der SICK AG für hierdurch verursachte Schäden und Folgeschäden ausgeschlossen.

2.3 Bestimmungswidrige Verwendung

Der Sicherheitslaserscanner wirkt als indirekte Schutzmaßnahme und kann weder vor herausgeschleuderten Teilen noch vor austretender Strahlung schützen. Durchsichtige Gegenstände werden nicht erkannt.

Der Sicherheitslaserscanner ist unter anderem für folgende Verwendungen nicht geeignet:

- Im Freien
- Unter Wasser
- In explosionsgefährdeten Bereichen

2.4 Verwendungsbereiche des Geräts

Der Sicherheitslaserscanner dient dem Personen- und Anlagenschutz.

Das Gerät ist zum Überwachen von Gefahrbereichen in geschlossenen Räumen bestimmt.

Der Einsatz des Sicherheitslaserscanners im Freien ist nicht zulässig.

Der Sicherheitslaserscanner kann nicht vor Gefahren durch fliegende Teile oder auftretende Strahlung schützen.

Der Sicherheitslaserscanner ist ausschließlich für den Einsatz in Industrieumgebungen bestimmt. Beim Einsatz im Wohnbereich können Funkstörungen entstehen.

Das Gerät ist eine BWS Typ 3 gemäß IEC 61496-1 und IEC 61496-3 und darf deshalb in Steuerungen der Kategorie 3 PL d gemäß ISO 13849-1 bzw. SIL 2 gemäß IEC 61508 eingesetzt werden.

Der Sicherheitslaserscanner ist geeignet für:

- Gefahrbereichsabsicherung
- Gefahrstellenabsicherung
- Zugangsabsicherung
- Fahrzeugabsicherung (Flurförderzeuge mit Elektroantrieb)



HINWEIS

Abhängig von der Applikation können zusätzlich zum Sicherheitslaserscanner Schutz-einrichtungen und -maßnahmen erforderlich sein.

2.5 Anforderungen an die Qualifikation des Personals

Das Produkt darf nur von dazu befähigten Personen projiziert, montiert, angeschlossen, in Betrieb genommen und instandgehalten werden.

Projektierung

Sie benötigen Fachwissen, um Sicherheitsfunktionen zu realisieren und dafür geeignete Produkte auszuwählen. Sie benötigen Fachwissen über die relevanten Normen und Vorschriften.

Montage, elektrische Installation und Inbetriebnahme

Sie benötigen entsprechendes Fachwissen und Erfahrung. Sie müssen den arbeitssicheren Zustand der Maschine beurteilen können.

Konfiguration

Sie benötigen entsprechendes Fachwissen und Erfahrung. Sie müssen den arbeitssicheren Zustand der Maschine beurteilen können.

Bedienung und Wartung

Sie benötigen entsprechendes Fachwissen und Erfahrung. Sie müssen vom Maschinenbetreiber in der Bedienung unterwiesen sein. Für die Wartung müssen Sie den arbeitssicheren Zustand der Maschine beurteilen können.

3 Produktbeschreibung

3.1 Aufbau und Funktion

Der Sicherheits-Laserscanner ist ein optischer Sensor, der seine Umgebung mit infraroten Laserstrahlen 2-dimensional abtastet. Er dient dazu, gefährliche Bereiche an Maschinen oder Fahrzeugen zu überwachen.

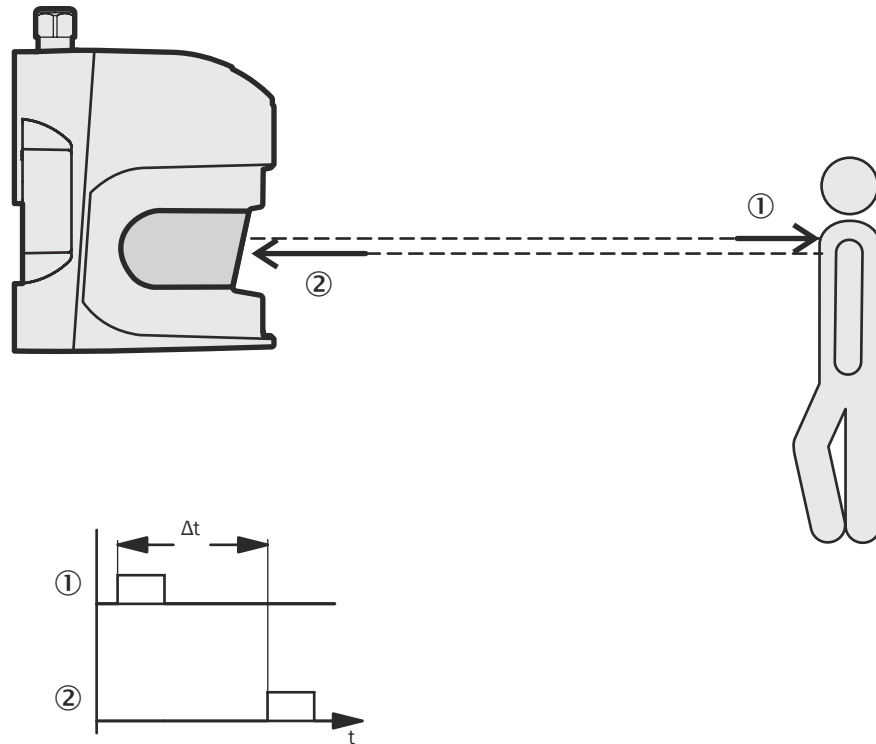


Abbildung 2: Funktionsprinzip Lichtlaufzeitmessung des Sicherheits-Laserscanners

- ① Gesendeter Lichtimpuls
- ② Reflektierter Lichtimpuls

Das Gerät arbeitet nach dem Prinzip der Lichtlaufzeitmessung. Das Gerät sendet sehr kurze Lichtimpulse aus (gesendeter Lichtimpuls). Gleichzeitig läuft eine „elektronische Stoppuhr“ mit. Wenn das Licht auf ein Objekt trifft, reflektiert das Objekt das Licht und der Sicherheits-Laserscanner empfängt das Licht (empfangener Lichtimpuls). Aus der Zeitspanne zwischen Sende- und Empfangszeitpunkt (Δt) errechnet das Gerät die Entfernung zum Objekt.

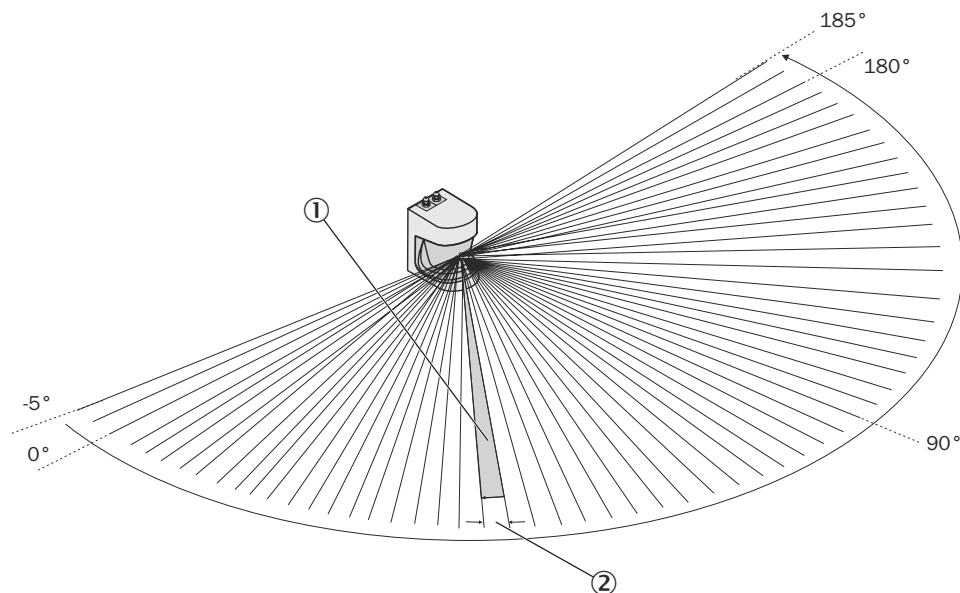


Abbildung 3: Funktionsprinzip Rotation des Sicherheits-Laserscanners

- ① Winkelauflösung
- ② Objektauflösung

Im Gerät befindet sich außerdem ein gleichmäßig rotierender Spiegel, der die Lichtimpulse ablenkt, sodass sie einen Kreisabschnitt von 190° überstreichen. Dadurch kann ein Objekt im Schutzfeld innerhalb 190° erkannt werden. Der erste Strahl eines Scans beginnt bei -5° , bezogen auf die Rückseite des Sicherheits-Laserscanners.

Das Gerät sendet seine Lichtimpulse mit einer Winkelauflösung von $0,25$ bzw. $0,5^\circ$ ①. Damit lassen sich Auflösungen zwischen 30 mm und 150 mm erreichen ②.

Durch sein aktives Tastprinzip benötigt der Sicherheits-Laserscanner weder externe Empfänger noch Reflektoren. Das hat folgende Vorteile:

- Der Installationsaufwand ist gering.
- Der überwachte Bereich kann auf einfache Weise an den Gefahrenbereich einer Maschine angepasst werden.
- Im Vergleich zu taktilen Sensoren ist die berührungslose Abtastung nahezu verschleißfrei.

Konturüberwachung

Zusätzlich zum Schutzfeld kann der Sicherheits-Laserscanner eine Kontur überwachen (z. B. den Boden bei vertikalen Applikationen).

Wirkungsweise

Der Sicherheits-Laserscanner kann seine Schutzfunktion nur erfüllen, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Die Steuerung der Maschine, der Anlage oder des Fahrzeugs muss elektrisch beeinflussbar sein.
- Der Gefahr bringende Zustand der Maschine, der Anlage oder des Fahrzeugs muss durch die OSSDs des Sicherheits-Laserscanners jederzeit in einen sicheren Zustand überführt werden können. D. h. bevor eine Person die Gefahrstellen oder Gefahrenbereiche erreicht hat.
Oder:
- Der Gefahr bringende Zustand der Maschine, der Anlage oder des Fahrzeugs muss durch die OSSDs einer am Sicherheits-Laserscanner angeschlossenen

Sicherheitssteuerung oder eines weiteren Sicherheits-Laserscanners jederzeit in einen sicheren Zustand überführt werden können.

- Der Sicherheits-Laserscanner muss so angeordnet und konfiguriert sein, dass er Objekte beim Eindringen in den Gefahrenbereich erkennt.
- Der optische Weg des Sicherheits-Laserscanners muss stets frei bleiben und darf auch nicht von transparenten Objekten wie Schutzscheiben, Plexiglas, Linsen etc. abgedeckt werden. Die Schutzfunktion des Sicherheits-Laserscanners kann nur gewährleistet werden, wenn die Verschmutzungsmessfunktion durch solche Maßnahmen nicht umgangen wird.

Verwandte Themen

- [„Montage“, Seite 65](#)
- [„Inbetriebnahme“, Seite 119](#)

3.2 Produkteigenschaften

3.2.1 Besondere Eigenschaften

- 190° Scan-Bereich
- Erhöhte Staub- und Partikeltoleranz durch Blendungs- und Partikelalgorithmen
- Sensorköpfe mit Reichweiten bis 4 m, 5,5 m oder 7 m (maximale Radien des Schutzfelds)
- Verschiedene I/O-Module für unterschiedliche Einsatzbereiche
- Einfacher Tausch des I/O-Moduls. Dadurch ist eine einfache Erweiterung der Funktion möglich.
- Konfiguration über PC oder Notebook mit SICK Configuration & Diagnostic Software
- Konfigurationsspeicher im Systemstecker. Bei einem Geräte austausch wird die bestehende Konfiguration automatisch zum neu angeschlossenen Sicherheitslaserscanner übertragen. Standzeiten lassen sich somit erheblich reduzieren.
- Dual-Feldmodus mit Feldsätzen bestehend aus Schutz- und Warnfeld (optional simultane Überwachung von 2 Feldsätzen)
- Dual-Schutzfeldmodus mit Feldsätzen bestehend aus 2 Schutzfeldern (optional simultane Überwachung von 2 Feldsätzen = 4 Schutzfeldern)
- Triple-Feldmodus mit Feldsätzen bestehend aus einem Schutzfeld und 2 Warnfeldern
- Konturüberwachung eines Schutzfelds
- 3 Universal-I/O-Anschlüsse
- Integrierte Schützkontrolle (EDM)
- Integrierte parametrierbare Wiederanlaufsperr/Wiederanlaufverzögerung
- Sichere Busanbindung über Enhanced Function Interface (EFI) zum Betrieb im Systemverbund mit anderen Sicherheitslaserscannern, mit Produkten der sens:Control-Produktgruppe oder mit einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft
- Kompatibilitätsmodus für die Interoperabilität mit Sicherheitslaserscannern einer älteren Generation

Ab S3000 Advanced

- Bis zu 4 Feldsätze
- Überwachungsfallumschaltung über statische Eingänge oder EFI

Ab S3000 Professional

- Bis zu 8 Feldsätze
- Überwachungsfallumschaltung über dynamische Eingänge mittels Inkremental-Encoder
- Geschwindigkeits-Routing mithilfe einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft

S3000 Expert und Remote ¹⁾

- Bis zu 32 Feldsätze (im Dual-Feldmodus oder Dual-Schutzfeldmodus)
- Bis zu 21 Feldsätze (im Triple-Feldmodus)

S3000 Expert

- CMS-Funktion zur Erfassung von Reflektoren als künstliche Landmarken

3.2.2 Überblick über das Gerät

Der Sicherheits-Laserscanner besteht aus 3 Komponenten:

- Dem Sensorkopf mit dem optoelektronischen Erfassungssystem
- Dem I/O-Modul, das den Funktionsumfang des Geräts bestimmt
- Dem Systemstecker mit dem Konfigurationsspeicher. Der Systemstecker verfügt über alle elektrischen Anschlüsse mit Ausnahme der Konfigurationsschnittstelle.

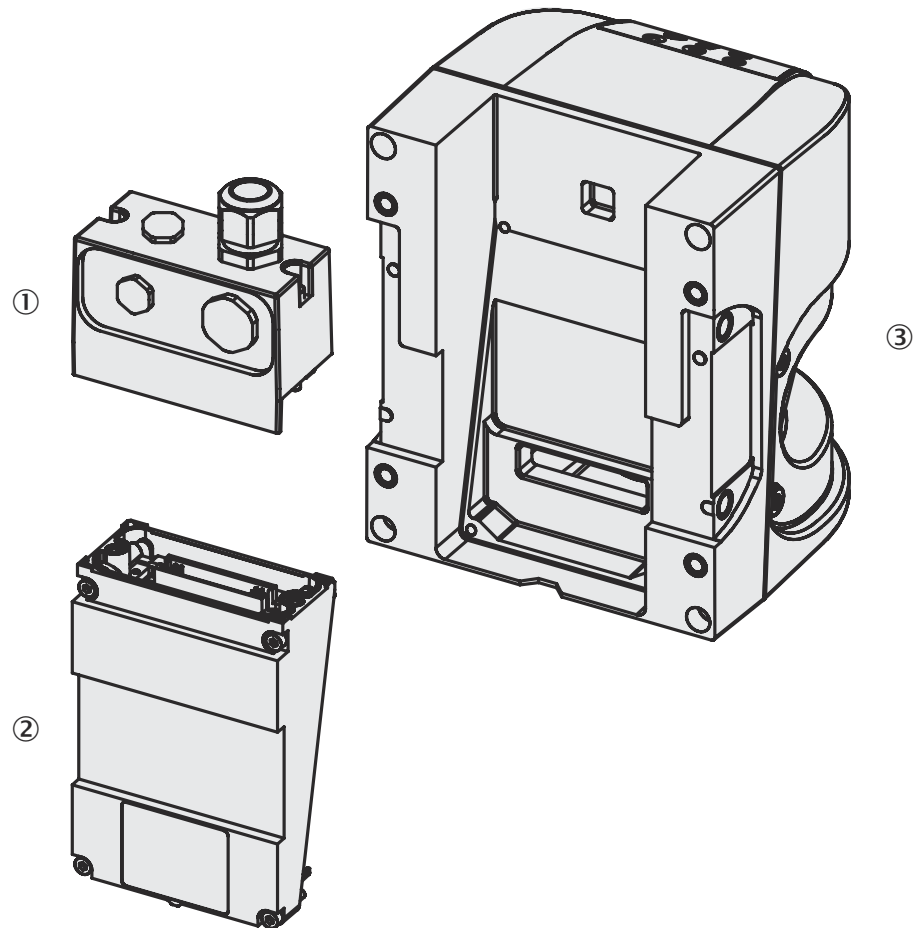


Abbildung 4: Sensorkopf, I/O-Modul und Systemstecker

- ① Systemstecker
- ② I/O-Modul
- ③ Sensorkopf

3.2.3 I/O-Modul

Für den Sicherheitslaserscanner stehen 5 I/O-Module zur Verfügung. Mithilfe dieser I/O-Module deckt das Gerät unterschiedliche Einsatzbereiche ab.

¹⁾ Ab Sensorkopf mit Firmware \geq B02.41 und ab I/O-Modul mit Seriennummer $>$ 11240000.

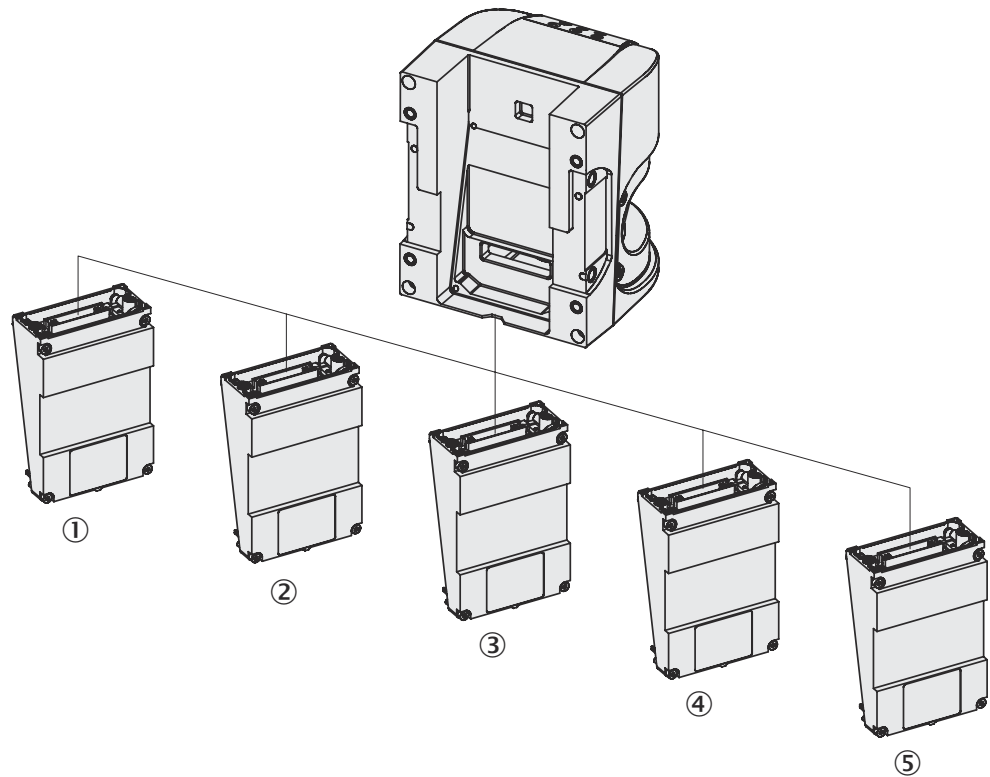


Abbildung 5: Verfügbare I/O-Module

- ① Standard
- ② Advanced
- ③ Professional
- ④ Expert
- ⑤ Remote

Das I/O-Modul bestimmt die Funktionen und damit die möglichen Einsatzbereiche des Sicherheitslaserscanners.

Funktionen I/O-Modul

Tabelle 2: Funktionen

Funktion	Standard	Advanced	Professional	Expert	Remote ¹⁾
Objektauflösung [mm]	30/40/50/70/150	30/40/50/70/150	30/40/50/70/150	30/40/50/70/150	30/40/50/70/150
Schaltausgangspaare (OSSDs)	1	1	1	1	1
Schützkontrolle (EDM)	✓	✓	✓	✓	✓
Universal-I/Os	3	3	3	3	3
Wiederanlaufsperr/-verzögerung	✓	✓	✓	✓	✓
Feldsätze bestehend aus Schutz- und Warnfeld (Dual-Feldmodus) oder aus 2 Schutzfeldern (Dual-Schutzfeldmodus)	2 ²⁾	4	8	32	32 ³⁾

Funktion	Standard	Advanced	Professional	Expert	Remote ¹⁾
Verwendbar zur Simultanüberwachung von 2 Bereichen. Die Bereiche können jeweils mit Schutz- und Warnfeld (Dual-Feldmodus) oder mit 2 Schutzfeldern ⁴⁾ (Dual-Schutzfeldmodus) überwacht werden. Dadurch ist eine Überwachung von bis zu 4 Schutzfeldern möglich ⁵⁾ .	✓	✓	✓	✓	✓
Feldsätze bestehend aus einem Schutzfeld und 2 Warnfeldern (Triple-Feldmodus), bei einer Winkelauflösung von 0,5°	1	4	8	21	21 ⁶⁾
Feldsätze bestehend aus einem Schutzfeld und 2 Warnfeldern (Triple-Feldmodus), bei einer Winkelauflösung von 0,25°	1	4	8	10	10
Programmierbare Überwachungsfälle im Stand-alone-Betrieb	1	4	16	32	-
Programmierbare Überwachungsfälle im EFI-Verbund	32	32	32	32	32
Statische Steuereingänge zur Überwachungsfallumschaltung	-	2	2	2	-
Statische/dynamische Steuereingänge zur Überwachungsfallumschaltung	-	-	2	2	-
EFI-Schnittstelle (sichere SICK-Gerätekommunikation)	✓	✓	✓	✓	✓
Ausgabe der Messdaten (Umgebungskontur)	✓	✓	✓	✓	✓
Erweiterte CMS-Funktionen (Reflektordetektion, Filterfunktion der Messwerte)	-	-	-	✓	-

1) Gültig für I/O-Module mit Seriennummer > 11240000.

2) Der zweite Feldsatz des Geräts ist nur als simultaner Feldsatz verwendbar.

3) Maximal mögliche Anzahl der Feldsätze. Die tatsächliche Anzahl ist die gleiche wie bei der S3000-Variante, an die ein Sicherheitslaserscanner angeschlossen ist.

4) Funktion steht ab Firmware B02.43 zur Verfügung.

5) Wenn 2 oder 4 Schutzfelder überwacht werden, dann müssen die Abschaltpfade mithilfe einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft auf unabhängige OSSD-Paare geführt werden.

6) Nur in Verbindung mit S3000 Expert oder im Einzelbetrieb mit Sicherheitssteuerung Flexi Soft.

3.2.4 Sensorköpfe

Die Sensorköpfe unterscheiden sich durch ihre maximale Reichweite und die daraus resultierende Schutzfeldgröße.

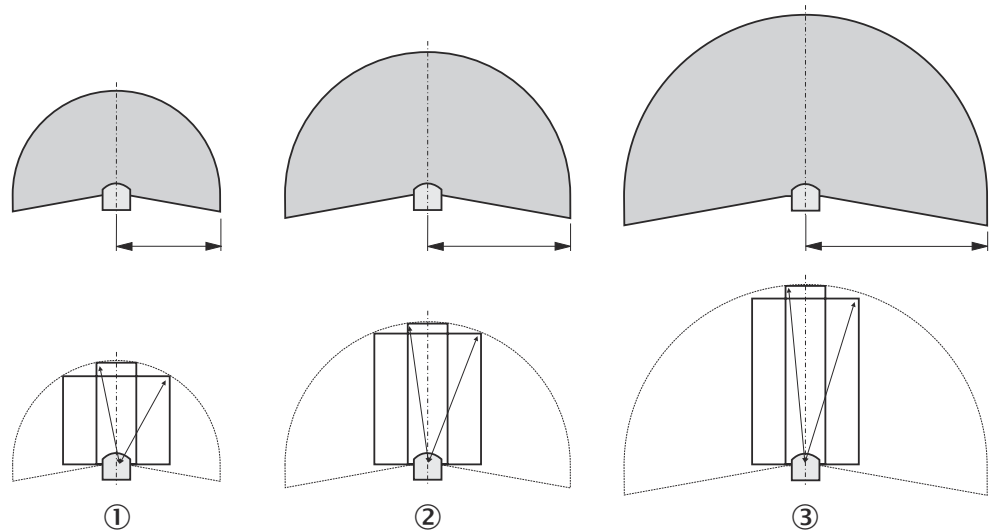


Abbildung 6: Schutzfeldreichweiten der Sensorköpfe

- ① Short-Range-Sensorkopf, maximale Reichweite 4 m
- ② Medium-Range-Sensorkopf, maximale Reichweite 5,5 m
- ③ Long-Range-Sensorkopf, maximale Reichweite 7 m

3.2.5 Anzeigeelemente

Die Leuchtmelder und die 7-Segment-Anzeige signalisieren den Betriebszustand des Geräts. Sie befinden sich an der Stirnseite des Geräts. Über den Leuchtmeldern sind jeweils Symbole angeordnet, die im weiteren Verlauf dieser Betriebsanleitung zur Beschreibung der Leuchtmelder verwendet werden.

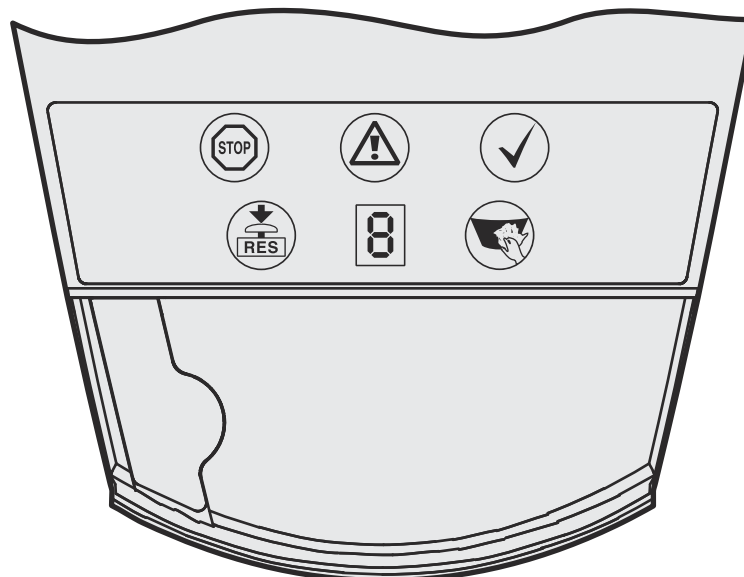








Abbildung 7: Betriebsanzeigen des Sicherheits-Laserscanners

Die Symbole haben folgende Bedeutung:

Tabelle 3: Betriebsanzeigen

Symbol	Bedeutung
	OSSDs im AUS-Zustand. Z. B. bei Objekt im Schutzfeld, Überwachte Kontur verändert, Rücksetzen erforderlich, Lock-out.
	Warnfeld unterbrochen (Objekt im Warnfeld)
	OSSDs im EIN-Zustand (kein Objekt im Schutzfeld)
	Rücksetzen erforderlich
	Frontscheibe verschmutzt
	7-Segment-Anzeige zur Anzeige von Status und Fehlern

Verwandte Themen

- [„Fehler- und Statusanzeigen der Leuchtmelder“, Seite 133](#)
- [„Fehler- und Statusanzeigen der 7-Segment-Anzeige“, Seite 135](#)

3.2.6 Schutzfeld, Warnfeld und Feldsatz

Schutzfeld

Das Schutzfeld sichert den Gefahrenbereich einer Maschine oder eines Fahrzeugs ab. Sobald der Sicherheitslaserscanner ein Objekt im Schutzfeld wahrnimmt, schaltet das Gerät die OSSDs in den AUS-Zustand und veranlasst somit die Abschaltung der Maschine oder den Stopp des Fahrzeugs.

Wenn 2 Schutzfelder konfiguriert werden, dann müssen die beiden Abschaltpfade auf unabhängige OSSD-Paare der Sicherheitssteuerung Flexi Soft geführt werden.

Warnfeld

Die Warnfelder können so definiert sein, dass der Sicherheitslaserscanner ein Objekt schon vor dem eigentlichen Gefahrenbereich erkennt.

Warnfeld 1 kann insbesondere bei der Fahrzeugabsicherung dazu eingesetzt werden, ein Objekt schon vor dem eigentlichen Gefahrenbereich zu erkennen und die Fahrt des Fahrzeugs langsam abzubremsen bzw. zum Stillstand zu bringen. Dadurch können die Bremsen eines FTFs geschont werden. Warnfeld 2 kann zusätzlich verwendet werden, um ein Warnsignal auszulösen.



HINWEIS

Ein Warnfeld darf nicht für personenschutzrelevante Aufgaben verwendet werden.

Feldsatz bestehend aus Schutzfeld und Warnfeld(ern)

Schutz- und Warnfelder bilden den sogenannten Feldsatz. Mithilfe der CDS konfigurieren Sie diese Feldsätze. Sie können die Felder radial, rechteckig oder in Freiform konfigurieren. Wenn sich der zu überwachende Bereich ändert, dann können Sie den Sicherheitslaserscanner ohne zusätzlichen Montageaufwand per Software neu konfigurieren.

Je nach eingesetztem I/O-Modul können Sie bis zu 32 Feldsätze definieren und im Sicherheitslaserscanner speichern. Dadurch können Sie im Falle einer Änderung der Überwachungssituation auf einen anderen Feldsatz umschalten.

Sie können unterschiedliche Feldsätze konfigurieren:

- Feldsätze, die aus einem Schutzfeld und einem Warnfeld bestehen
- Feldsätze, die aus 2 Schutzfeldern bestehen
- Feldsätze, die aus einem Schutzfeld und 2 Warnfeldern bestehen

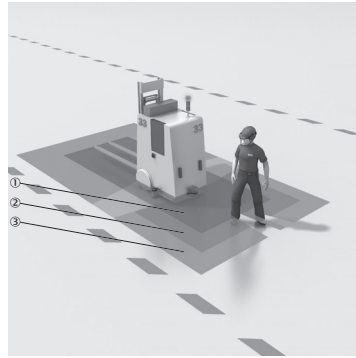


Abbildung 8: Triple-Feldmodus mit einem Schutzfeld und 2 Warnfeldern

- ① Schutzfeld
- ② Warnfeld 1
- ③ Warnfeld 2

Verwandte Themen

- [„I/O-Modul“, Seite 16](#)

3.2.7 Überwachungsfälle

Je nach eingesetztem I/O-Modul können bis zu 32 Überwachungsfälle definiert und im laufenden Betrieb über lokale statische oder dynamische Steuereingänge oder über EFI ausgewählt werden. So sind z. B. prozessabhängige Gefahrenbereichsabsicherung oder geschwindigkeitsabhängige Fahrzeugüberwachungen möglich.

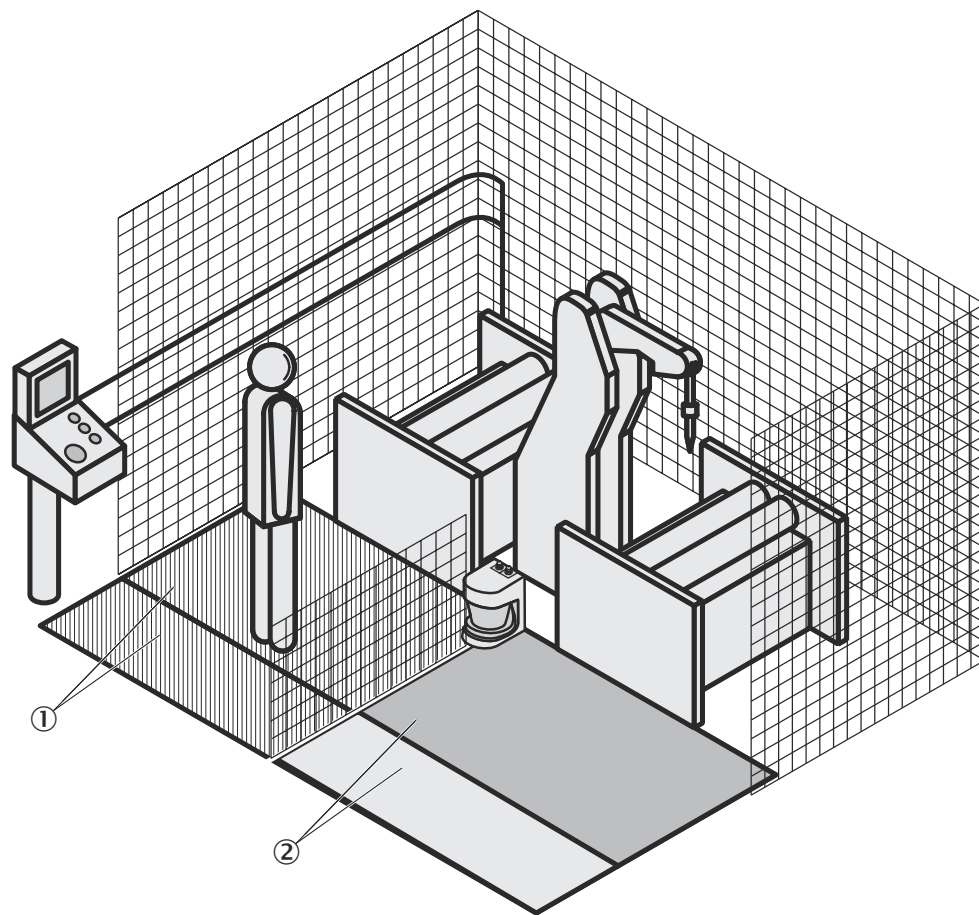


Abbildung 9: Überwachungsfälle

- ① Schutz- und Warnfeld des nicht aktiven Überwachungsfalls 1
- ② Schutz- und Warnfeld des aktiven Überwachungsfalls 2

3.2.8 Simultane Überwachung

Abhängig vom gewählten Feldmodus sind folgende Überwachungsarten möglich:

- Eine simultane Überwachung von 2 Feldsätzen jeweils mit Schutz- und Warnfeld (Dual-Feldmodus) oder mit 2 Schutzfeldern (Dual-Schutzfeldmodus)
- Die Überwachung eines Feldsatzes mit einem Schutzfeld und 2 Warnfeldern (Triple-Feldmodus)

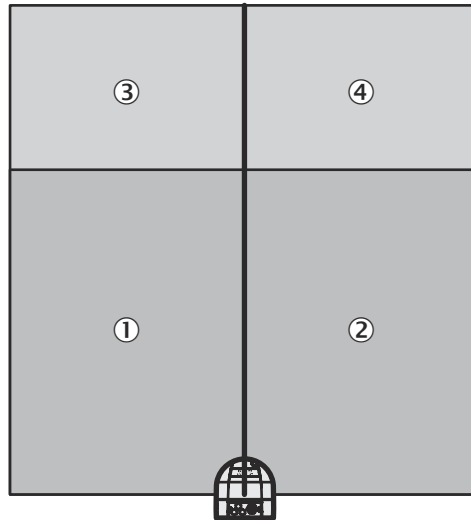


Abbildung 10: Dual-Feldmodus

- ① Schutzfeld
- ② Simultanes Schutzfeld
- ③ Warnfeld
- ④ Simultanes Warnfeld

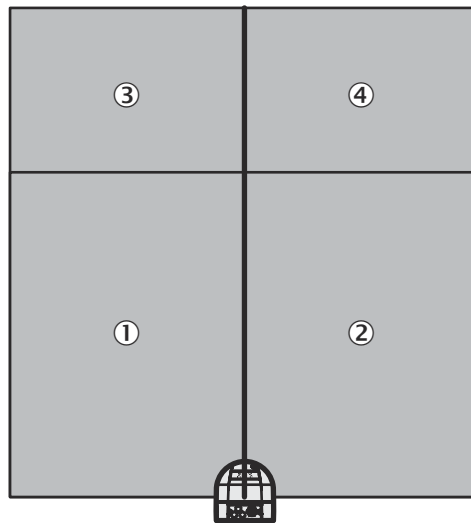


Abbildung 11: Dual-Schutzfeldmodus

- ① Schutzfeld 1
- ② Simultanes Schutzfeld 1
- ③ Schutzfeld 2
- ④ Simultanes Schutzfeld 2

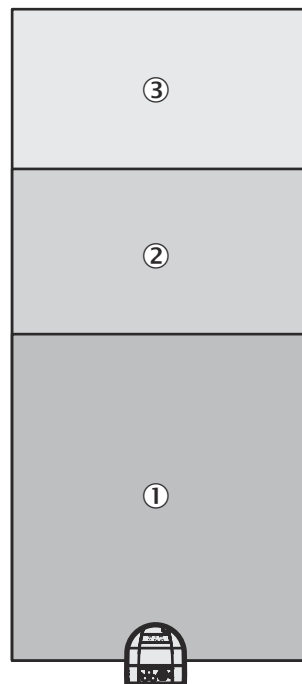


Abbildung 12: Triple-Feldmodus

- ① Schutzfeld
- ② Warnfeld 1
- ③ Warnfeld 2

Bei simultaner Überwachung kann der Sicherheitslaserscanner 2 Feldsätze gleichzeitig überwachen (z. B. Gefahrenbereich links und Gefahrenbereich rechts). In Verbindung mit einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft, die mehrere OSSD-Paare zur Verfügung stellt, können dann z. B. 2 Maschinen unabhängig voneinander mit nur einem Sicherheitslaserscanner abgesichert werden.

Wenn 2 Feldsätze mit dualen Schutzfeldern simultan konfiguriert werden, können 4 Schutzfelder gleichzeitig überwacht werden. Dadurch können in Verbindung mit einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft bis zu 4 unabhängige Gefahrenbereiche gleichzeitig sicherheitsgerichtet überwacht werden.

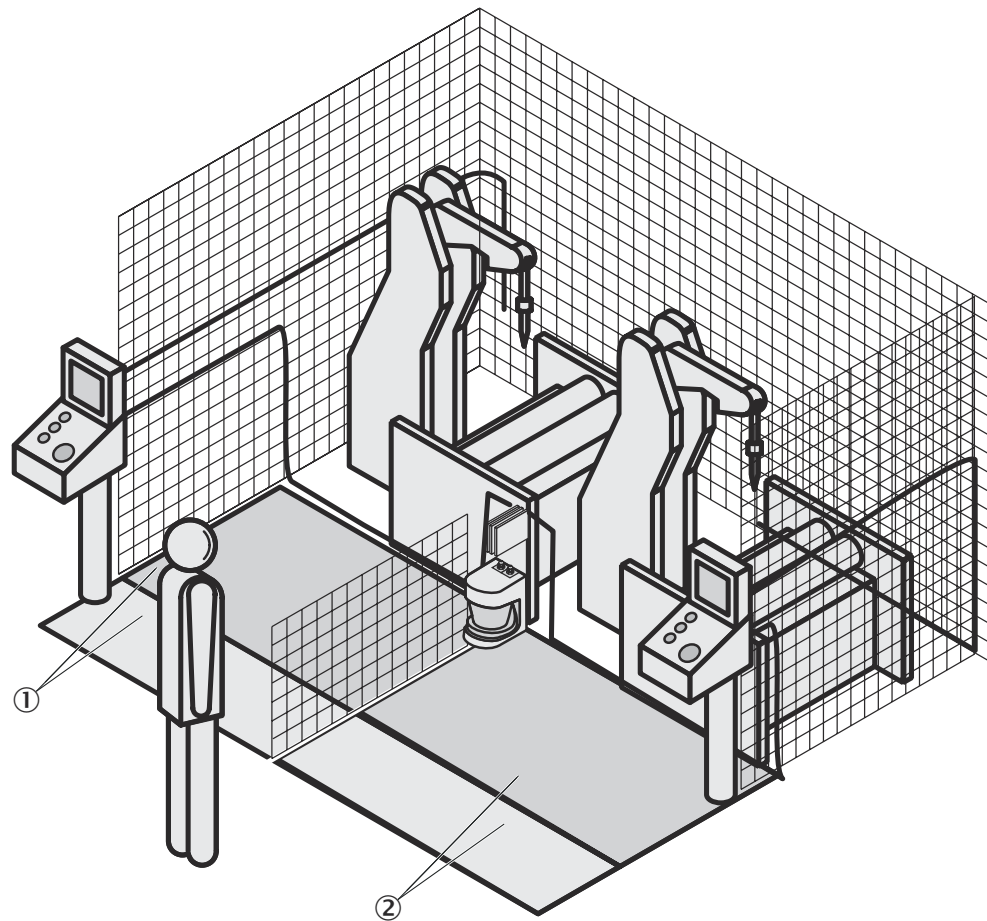


Abbildung 13: Simultane Überwachung

- ① Aktiver Feldsatz
- ② Aktiver simultaner Feldsatz

3.2.9 Interoperabilität

Der Sicherheits-Laserscanner kann in einen EFI-Verbund eingebunden werden. Ein EFI-Verbund kann aus 2 Sicherheits-Laserscannern, einem sens:Control-Gerät mit 1 bis 2 Sicherheits-Laserscannern oder aus einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft mit bis zu 4 Sicherheits-Laserscannern bestehen.

Die Sicherheitssteuerung Flexi Soft bietet 2 EFI-Stränge, an denen Sie jeweils bis zu 2 Sicherheits-Laserscanner (S3000, S300, S300 Mini, auch gemischt) anschließen können. Sie können also Applikationen mit bis zu 4 Sicherheits-Laserscannern realisieren.

Über die Sicherheitssteuerung Flexi Soft können bei einem S3000 im Dual-Feldmodus 2 Schutzfelder und 2 Warnfelder simultan überwacht werden. Im Dual-Schutzfeldmodus können 4 Schutzfelder simultan überwacht werden. In einer Applikation können also gleichzeitig bis zu 8 Schutzfelder und bis zu 8 Warnfelder bzw. bis zu 16 Schutzfelder überwacht werden.

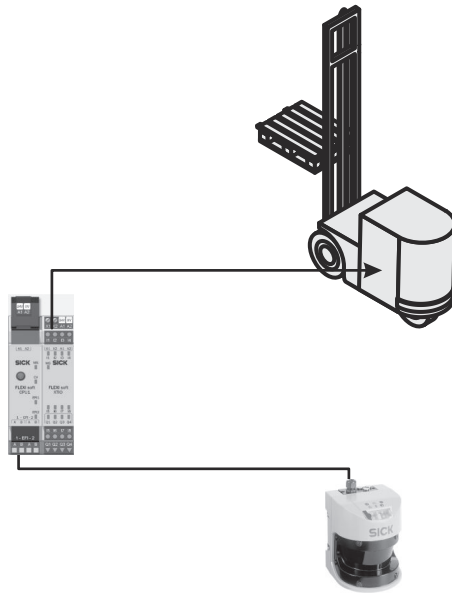


Abbildung 14: EFI-Verbund mit Flexi Soft

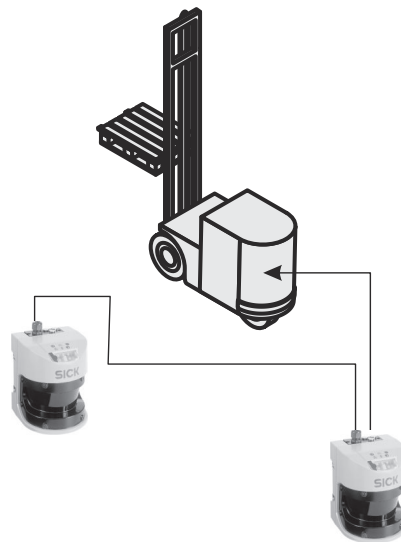


Abbildung 15: EFI-Verbund mit Sicherheits-Laserscannern

Adressierung des Guest

Wenn 2 Sicherheits-Laserscanner an einem EFI-Strang betrieben werden, dann ist einer der Host, der andere der Guest. Wenn nur 1 Sicherheits-Laserscanner an einem EFI-Strang betrieben wird, dann ist dieser der Host.

Durch die Adressierung können alle beteiligten Geräte eindeutig zugeordnet und Informationen mittels Bit-Belegung verteilt und abgerufen werden (siehe auch Technische Beschreibung „EFI – Enhanced Function Interface“, SICK-Artikelnummer 8012621).





HINWEIS

Host und Guest adressieren:

- ▶ Beim Guest zwischen den Anschlussklemmen 7 (ERR) und 10 (A1) eine Brücke verdrahten (siehe „Pin-Belegung“, Seite 76).
- ▶ Beim Host-Gerät diese Brücke nicht setzen. Die Brücke definiert immer das Guest-Gerät.

Beim Einschalten des Sicherheits-Laserscanners in einem EFI-Verbund erscheint kurzzeitig folgende Meldung in der 7-Segment-Anzeige:

-  beim Host
-  beim Guest

3.2.9.1 Interoperabilität der Produktvarianten

Durch die Weiterentwicklung der Sicherheits-Laserscanner sind zusätzliche Funktionen wie z. B. die Triple-Feld-Technologie in die Geräte implementiert worden. Dadurch sind die aktuellen Geräte nicht 100%ig kompatibel mit bereits im Feld vorhandenen Sicherheits-Laserscannern.

Um die Kompatibilität zu gewährleisten, können die Sicherheits-Laserscanner S3000 mit Firmware ≥ B02.41 und Seriennummer > 12210000 im Kompatibilitätsmodus betrieben werden. Die folgenden Tabellen zeigen, welche Geräte einen EFI-Verbund bilden können.

Interoperabilität mit Sicherheits-Laserscannern

Tabelle 4: Interoperabilität mit Sicherheits-Laserscannern

	S3000 Standard	S3000 Advanced	S3000 Professional	S3000 Remote	S3000 Expert	S300 Standard	S300 Advanced	S300 Professional	S300 Expert	S300 Mini Standard ¹⁾	S300 Mini Remote
S3000 Standard	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓
S3000 Advanced	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓
S3000 Professional	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓
S3000 Remote	✓	✓	✓	✓ ²⁾	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓ ²⁾
S3000 Expert	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓

¹⁾ Gerät verfügt über keine EFI-Schnittstelle, deswegen grundsätzlich kein EFI-Verbund möglich.

²⁾ Nur in Verbindung mit Sicherheitssteuerung Flexi Soft oder sens:Control-Gerät.

✓ = EFI-Verbund möglich

- = EFI-Verbund nicht möglich

Interoperabilität mit Sicherheits-Laserscannern im Kompatibilitätsmodus

Tabelle 5: Interoperabilität mit Sicherheits-Laserscannern im Kompatibilitätsmodus

	S3000 Standard	S3000 Advanced	S3000 Professional	S3000 Professional CMS	S3000 Remote	S3000 Expert	S300 Standard ¹⁾	S300 Advanced	S300 Professional	S300 Professional CMS	S300 Expert	S300 Expert CMS	S300 Mini Standard ¹⁾	S300 Mini Remote
S3000 Standard	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
S3000 Advanced	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
S3000 Professional	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
S3000 Remote	✓	✓	✓	✓	✓ ²⁾	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-

	S3000 Standard	S3000 Advanced	S3000 Professional	S3000 Professional CMS	S3000 Remote	S3000 Expert	S300 Standard ¹⁾	S300 Advanced	S300 Professional	S300 Professional CMS	S300 Expert	S300 Expert CMS	S300 Mini Standard ¹⁾	S300 Mini Remote
S3000 Expert	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-

1) Gerät verfügt über keine EFI-Schnittstelle, deswegen grundsätzlich kein EFI-Verbund möglich.

2) Nur in Verbindung mit Sicherheitssteuerung Flexi Soft oder sens:Control-Gerät.

✓ = EFI-Verbund möglich

- = EFI-Verbund nicht möglich

Verwandte Themen

- [„Kompatibilitätsmodus“, Seite 84](#)

3.2.9.2 Besonderheiten bei EFI-Verbänden

Eingangssignale

Die Eingangssignale zur Überwachungsfallumschaltung werden in einem EFI-Verbund an den Eingängen des Host oder an einer Sicherheitssteuerung angelegt. Der Guest steht mit dem Host über EFI in Verbindung und erhält vom Host die Eingangsinformation zur Überwachungsfallumschaltung.

Überwachungsfallumschaltung

In einem EFI-Verbund bestimmt der Host die Anzahl der möglichen Überwachungsfälle. Wenn Sie einen S3000 mit einem übergeordneten Gerät (S3000 Host, sens:Control-Gerät) als Guest konfigurieren, können also je nach Systemkonfiguration mehr Überwachungsfälle zur Verfügung stehen.

Beispiel

Sie setzen einen S3000 Advanced an einem S3000 Professional als Guest ein. Für den S3000 Professional sind 8 Überwachungsfälle konfiguriert. Am S3000 Advanced stehen in diesem Fall ebenfalls 8 Überwachungsfälle zur Verfügung.

Interne oder externe OSSDs

In einem EFI-Verbund definieren Sie, welcher Schaltausgang (OSSD) geschaltet wird, wenn sich ein Objekt im Schutzfeld befindet.

Wiederanlaufsperr/-verzögerung

Die Wirksamkeit einer im S3000 konfigurierten Wiederanlaufsperr/-verzögerung ist abhängig von der Einbindung der EFI-Statusinformationen des S3000 in die Logik der Sicherheitssteuerung Flexi Soft.

Verwandte Themen

- [„OSSDs“, Seite 96](#)
- [„Wiederanlauf“, Seite 98](#)

3.2.9.3 Interoperabilität mit sens:Control-Geräten

Der Sicherheits-Laserscanner kann an folgenden sens:Control-Geräten angeschlossen und darüber in das jeweilige Bussystem integriert werden.

- PROFIsafe-Gateway UE4140-22I0000
- PROFIBUS-Gateway UE1140-22I0000
- Ethernet-Gateway UE1840-22H0000
- CANopen-Gateway UE1940-22I0000
- PROFINET IO-Gateway UE4740-20H0000

3.3 Anwendungsbeispiele

Überblick

Die dargestellten Beispiele sind nur als Hilfestellung für die Planung gedacht. Evtl. müssen zusätzliche Absicherungsmaßnahmen für die Applikation berücksichtigt werden.

Bei den Beispielen mit Überwachungsfallumschaltung beachten, dass sich zum Zeitpunkt der Umschaltung schon eine Person im Schutzfeld befinden kann. Nur durch rechtzeitiges Umschalten (d. h. bevor die Gefahr an dieser Stelle für die Person auftritt) ist ein sicherer Schutz gewährleistet.

Gefahrbereichsabsicherung

Bei der Gefahrbereichsabsicherung wird eine Person detektiert, wenn sie sich in einem definierten Bereich aufhält. Diese Art der Schutzeinrichtung ist für Maschinen geeignet, bei denen z. B. ein Gefahrbereich vom Rücksetztaster aus nicht vollständig eingesehen werden kann. Beim Eintreten in den Gefahrbereich wird ein Stopp-Signal ausgelöst und ein Start verhindert.

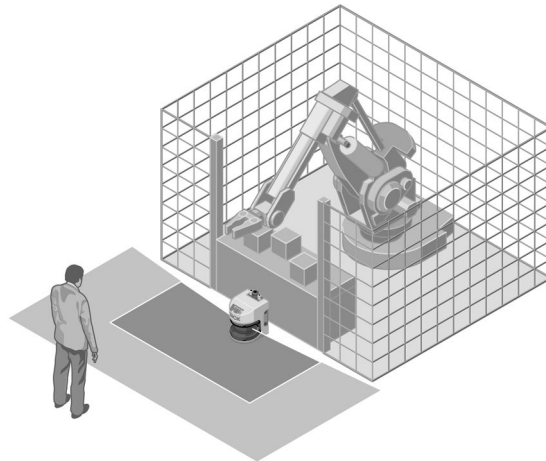


Abbildung 16: Gefahrbereichsabsicherung: Erkennen der Anwesenheit einer Person im Gefahrbereich

Gefahrstellenabsicherung

Bei der Gefahrstellenabsicherung wird die Annäherung sehr nahe an der Gefahrstelle detektiert. Der Vorteil dieser Art von Schutzeinrichtung liegt darin, dass ein kurzer Mindestabstand möglich ist und der Bediener ergonomischer arbeiten kann.

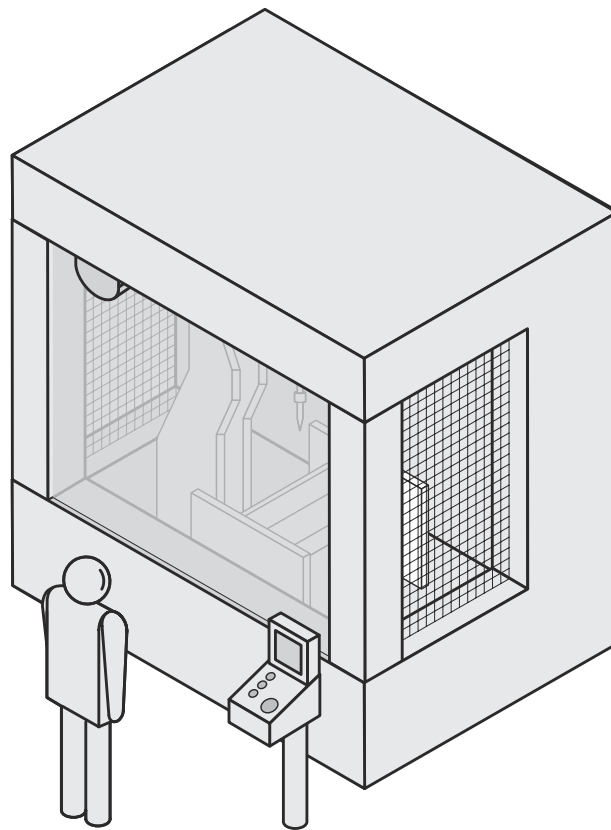


Abbildung 17: Gefahrstellenabsicherung: Handerkennung

Zugangsabsicherung

Bei der Zugangsabsicherung wird eine Person detektiert, wenn sie mit dem ganzen Körper durch das Schutzfeld geht. Diese Art der Schutzeinrichtung dient der Absicherung des Zugangs zu einem Gefahrenbereich. Bei Eintreten in den Gefahrenbereich wird ein Stopp-Signal ausgelöst. Eine Person, die die Schutzeinrichtung hintertreten hat, wird von der BWS nicht erkannt.

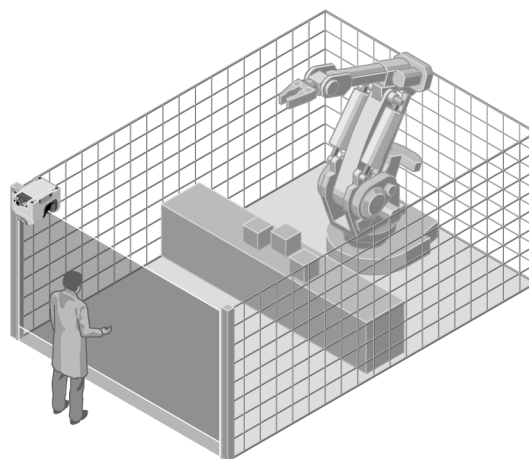


Abbildung 18: Zugangsabsicherung: Erkennen einer Person beim Zugang zum Gefahrenbereich

Mobile Gefahrenbereichsabsicherung

Die mobile Gefahrenbereichsabsicherung eignet sich für FTF (fahrerlose Transportfahrzeuge), Kräne und Stapler, um Personen während der Bewegung der Fahrzeuge oder beim Andocken der Fahrzeuge an eine feste Station zu schützen.

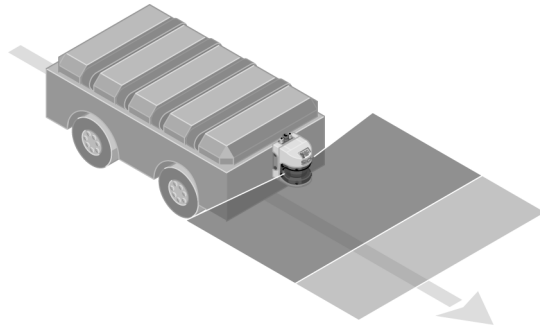


Abbildung 19: Mobile Gefahrenbereichsabsicherung: Erkennen einer Person bei Annäherung eines Fahrzeugs

Verwandte Themen

- [„Zeitpunkt der Überwachungsfallumschaltung“, Seite 39](#)

4 Projektierung

4.1 Hersteller der Maschine



GEFAHR

Gefahr der Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht erkannt.

- ▶ Die Verwendung des Sicherheitslaserscanners erfordert eine Risikobeurteilung. Prüfen Sie, ob zusätzliche Schutzmaßnahmen nötig sind.
 - ▶ Halten Sie jeweils geltende nationale Bestimmungen ein, die sich aus der Applikation ableiten (z. B. Unfallverhütungsvorschriften, Sicherheitsregeln oder sonstige relevante Sicherheitsvorschriften).
 - ▶ Abgesehen von den in diesem Dokument beschriebenen Vorgehensweisen dürfen die Komponenten des Sicherheitslaserscanners nicht geöffnet werden.
 - ▶ Der Sicherheitslaserscanner darf nicht manipuliert oder verändert werden.
 - ▶ Die unsachgemäße Reparatur der Schutzeinrichtung kann zum Verlust der Schutzfunktion führen. Die Reparatur der Schutzeinrichtung darf nur durch den Hersteller oder durch von ihm autorisierte Personen erfolgen.
-

4.2 Betreiber der Maschine



GEFAHR

Gefahr der Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht erkannt.

- ▶ Änderungen an der elektrischen Einbindung des Sicherheitslaserscanners in die Steuerung der Maschine und Änderungen der mechanischen Montage des Sicherheitslaserscanners erfordern eine erneute Risikobeurteilung. Das Ergebnis dieser Risikobeurteilung kann dazu führen, dass der Betreiber der Maschine die Pflichten eines Herstellers erfüllen muss.
 - ▶ Änderungen an der Konfiguration des Geräts können die Schutzfunktion beeinträchtigen. Sie müssen deshalb nach jeder Änderung der Konfiguration die Schutzeinrichtung auf ihre Wirksamkeit überprüfen. Die Person, die die Änderung durchführt, ist auch für die Aufrechterhaltung der Schutzfunktion des Geräts verantwortlich.
 - ▶ Abgesehen von den in diesem Dokument beschriebenen Vorgehensweisen dürfen die Komponenten des Sicherheitslaserscanners nicht geöffnet werden.
 - ▶ Der Sicherheitslaserscanner darf nicht manipuliert oder verändert werden.
 - ▶ Die unsachgemäße Reparatur der Schutzeinrichtung kann zum Verlust der Schutzfunktion führen. Die Reparatur der Schutzeinrichtung darf nur durch den Hersteller oder durch von ihm autorisierte Personen erfolgen.
-

4.3 Konstruktion

Wichtige Hinweise



WARNUNG

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Bei zu kleinem Abstand zwischen Schutzeinrichtung und Gefahrstelle erreicht eine Person die Gefahrstelle möglicherweise, bevor der Gefahr bringende Zustand der Maschine vollständig beendet worden ist.

- ▶ Schutzfeld so gestalten, dass ein ausreichender Mindestabstand zum Gefahrbereich entsteht.
-



WARNUNG

Gefahr bringender Zustand der Maschine

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig erkannt.

- ▶ Darauf achten, dass keine Hindernisse im zu überwachenden Bereich das Sichtfeld des Geräts stören oder Schlagschatten verursachen können. Das Gerät kann solche Schattenbereiche nicht überwachen. Wenn unvermeidbare Schattenbereiche vorhanden sind, prüfen, ob dadurch ein Risiko gegeben ist. Evtl. zusätzliche Schutzmaßnahmen treffen.
 - ▶ Den zu überwachenden Bereich frei von Rauch, Nebel, Dampf sowie anderen Luftverunreinigungen halten. Am Lichtaustrittsfenster darf keine Kondensation auftreten. Ansonsten kann die Funktion des Geräts beeinträchtigt werden und es kann zu Fehlabschaltungen kommen.
 - ▶ Stark reflektierende Gegenstände in der Scanebene des Geräts vermeiden. Beispiele: Retroreflektoren können das Messergebnis des Geräts beeinflussen. Stark spiegelnde Gegenstände innerhalb des Schutzfelds können einen Teil der zu überwachenden Fläche u. U. ausblenden.
 - ▶ Das Gerät so montieren, dass einfallende Sonnenstrahlen das Gerät nicht blenden. Stroboskop- und Fluoreszenzlampen oder andere starke Lichtquellen nicht direkt auf der Scanebene anordnen, da diese das Gerät unter bestimmten Umständen beeinflussen können.
-



WARNUNG

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig erkannt.

- ▶ Sicherstellen, dass das Sichtfeld des Geräts nicht eingeschränkt wird.
-



WARNUNG

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig erkannt.

- ▶ Durch geeignete Montage des Geräts verhindern, dass Personen das Schutzfeld unterkriechen, hintertreten oder übersteigen können.
-

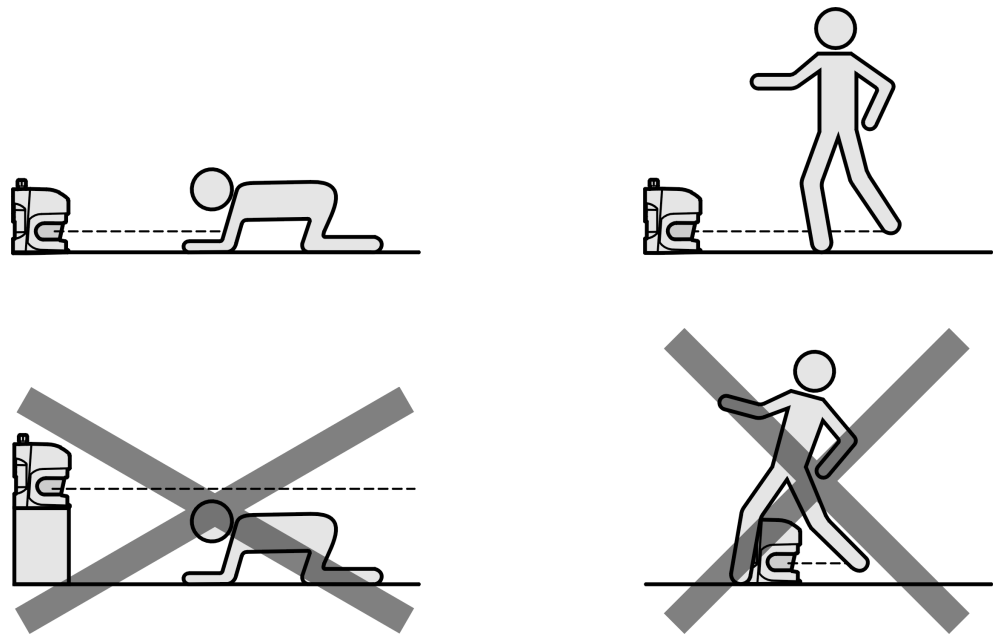


Abbildung 20: Unterkriechen, Hintertreten, Übersteigen verhindern



WICHTIG

- ▶ Das Gerät an einem trockenen Standort montieren. Vor Schmutz und vor Beschädigungen schützen.
- ▶ Den Anbau des Geräts in der Nähe von starken elektrischen Feldern vermeiden. Diese Felder können z. B. durch in unmittelbarer Nähe befindliche Schweißkabel, Induktionsleitungen, Mobiltelefone hervorgerufen werden.



HINWEIS

- ▶ Das Gerät so montieren, dass es vor Feuchtigkeit, Schmutz und Beschädigung geschützt ist.
- ▶ Das Gerät so montieren, dass die Anzeigeelemente gut einsehbar sind.
- ▶ Das Gerät immer so montieren, dass noch genügend Freiraum für die Montage bzw. Demontage des Systemsteckers verbleibt.
- ▶ Übermäßige Schock- und Vibrationsbeanspruchung des Geräts vermeiden.
- ▶ Bei stark vibrierenden Anlagen mithilfe von Schraubensicherungsmitteln verhindern, dass sich Befestigungsschrauben unbeabsichtigt lösen können.
- ▶ Die Befestigungsschrauben regelmäßig auf ihren festen Sitz prüfen.
- ▶ Das maximale Anzugsdrehmoment der Befestigungsschrauben am Gerät beachten:
 - M6 rückseitig = max. 12 Nm
 - M8 seitlich = max. 16 Nm



HINWEIS

Wenn Sie das Produkt nicht nach ISO 13855:2010 einbinden, müssen Sie eine individuelle Einflussanalyse durchführen.

Verwandte Themen

- [„Montage“, Seite 65](#)

4.3.1 Wenn mehrere Sicherheitslaserscanner verwendet werden

Das Gerät ist so konstruiert, dass die gegenseitige Beeinflussung mehrerer Sicherheitslaserscanner sehr unwahrscheinlich ist. Um Fehlabschaltungen völlig auszuschließen, müssen die Sicherheitslaserscanner wie in den folgenden Beispielen montiert werden.



HINWEIS

Zur Berechnung des Mindestabstands in jedem Fall die ISO 13855:2010 beachten.

Um die Sicherheitslaserscanner in verschiedenen Winkeln zu justieren, Befestigungsätze 1 bis 3 verwenden.

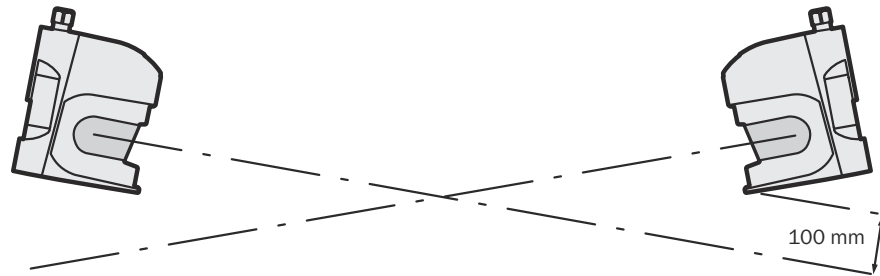


Abbildung 21: Montage gegenüberliegend

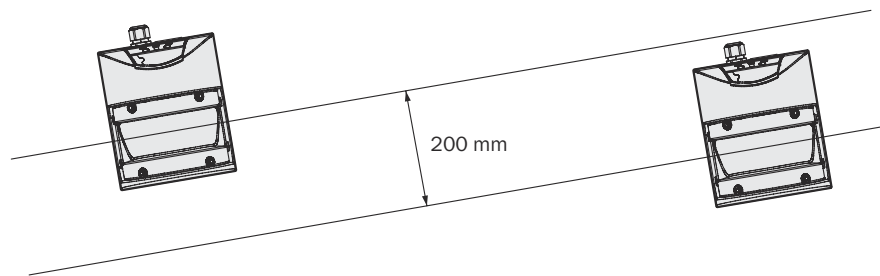


Abbildung 22: Montage schräg, parallel

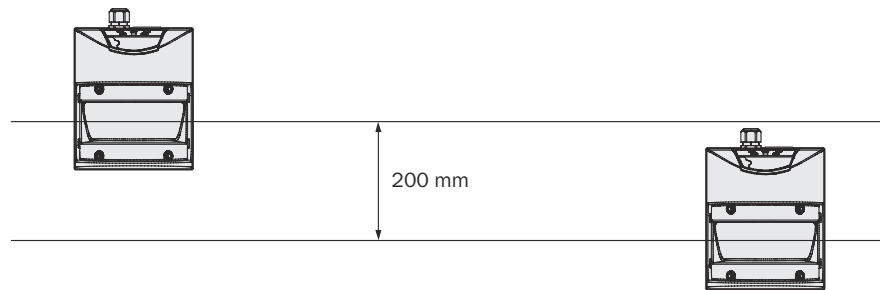


Abbildung 23: Montage versetzt parallel

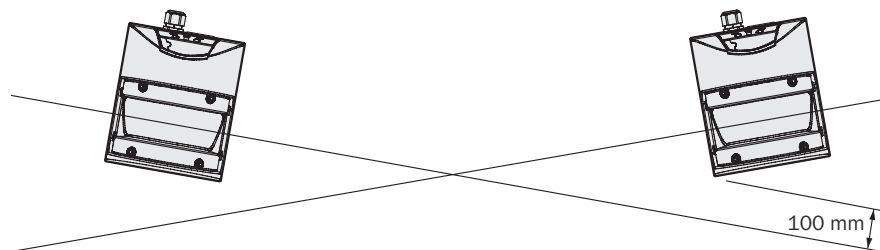


Abbildung 24: Montage über Kreuz

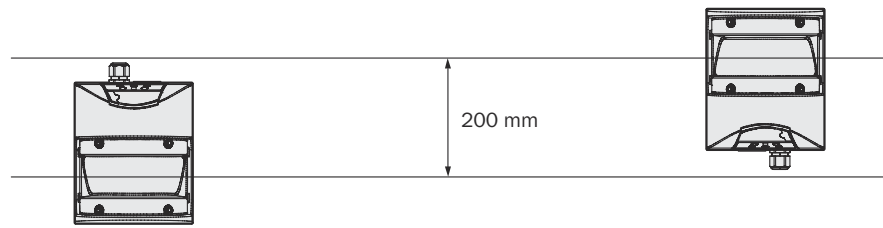


Abbildung 25: Montage eines Geräts über Kopf, versetzt parallel

4.3.2 Maßnahmen, um ungesicherte Bereiche zu vermeiden

Überblick

Bei der Montage können sich Bereiche ergeben, die der Sicherheits-Laserscanner nicht erfasst (①).

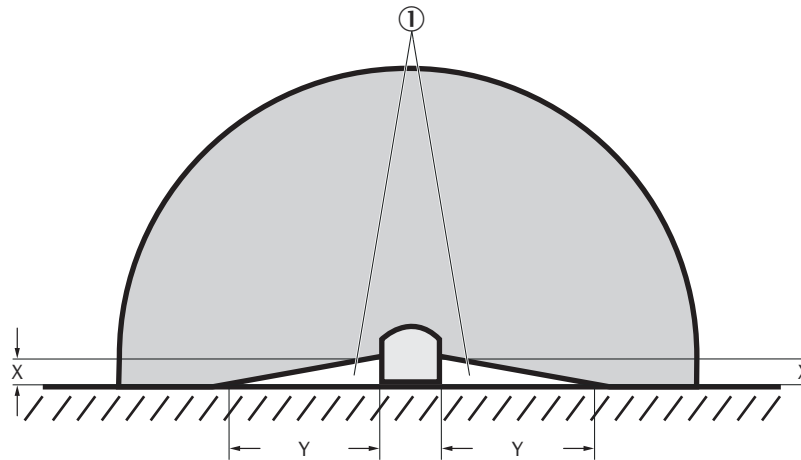


Abbildung 26: Ungesicherte Bereiche bei stationären Applikationen

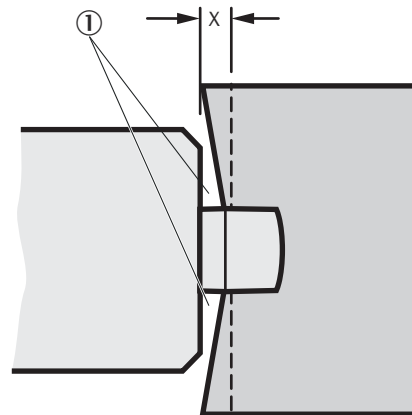


Abbildung 27: Ungesicherte Bereiche bei mobilen Applikationen

Diese Bereiche werden größer, wenn Sie den Sicherheits-Laserscanner mit den Befestigungssätzen montieren.

Tabelle 6: Größe der ungesicherten Bereiche

Montagevariante	Größe der ungesicherten Bereiche	
	X	Y
Direktmontage	109 mm	1245 mm
Mit Befestigungssatz 1	112 mm	1280 mm

Montagevariante	Größe der ungesicherten Bereiche	
	X	Y
Mit Befestigungssatz 1 und 2	127 mm	1452 mm
Mit Befestigungssatz 1, 2 und 3	142 mm	1623 mm

Wichtige Hinweise



GEFAHR

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig erkannt.

Der Sicherheits-Laserscanner muss so montiert werden, dass keine Personen in ungesicherte Bereiche gelangen können.

Beispiele für mögliche Maßnahmen:

- ▶ Abweisbleche anbringen, um das Hintertreten zu verhindern.
 - ▶ Den Sicherheits-Laserscanner in einem Unterschnitt montieren.
 - ▶ Den Sicherheits-Laserscanner in der Verkleidung der Maschine oder des Fahrzeugs montieren.
 - ▶ Einen Bügel montieren, um den Nahbereich abzusichern.
-



GEFAHR

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig erkannt.

Wenn das Fahrzeug aus dem Stand sehr schnell anfährt, muss das Schutzfeld so groß sein, dass es eine davor stehende Person rechtzeitig erkennt.

- ▶ Schutzfeld groß genug wählen.
-



GEFAHR

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig erkannt.

- Beim Einbau des Systems z. B. in eine Verkleidung die Beeinträchtigung des optischen Strahlengangs verhindern.
 - Keine zusätzliche Frontscheibe anbringen.
 - Sehschlitz, sofern benötigt, ausreichend dimensionieren.
-

Montage mit Abweisblechen

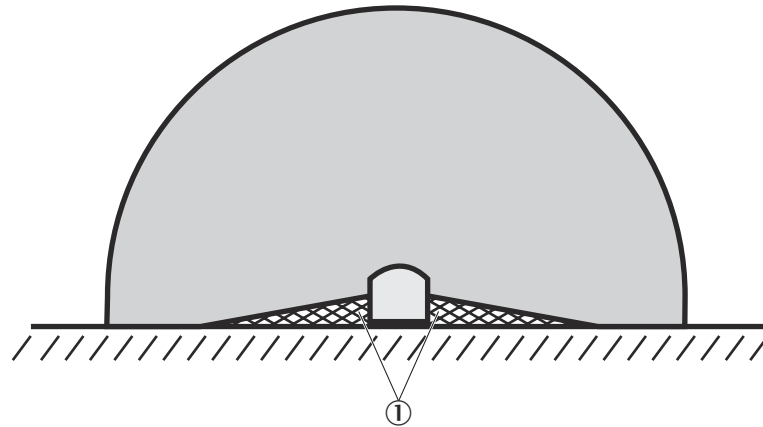


Abbildung 28: Beispiel einer Montage mit Abweisblechen

- ▶ Abweisbleche so anbringen ①, dass die durch den Sicherheits-Laserscanner ungesicherten Bereiche komplett gegen Hintertreten geschützt sind.

Montage in einem Unterschnitt

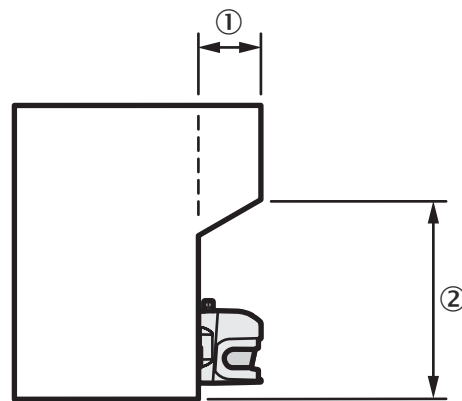


Abbildung 29: Realisierung des Unterschnitts

- ▶ Den Unterschnitt ① mindestens so tief konstruieren, dass er den durch den Sicherheits-Laserscanner ungesicherten Bereich vollständig abdeckt (siehe [Abbildung 28](#)) und dass ein Hintertreten des Schutzfelds zum Gefahrenbereich unmöglich wird.
- ▶ Ein Unterkriechen des Unterschnitts verhindern, indem die Höhe des Unterschnitts ② soweit begrenzt wird, dass niemand darunter kriechen kann.

Montage in der Fahrzeugverkleidung

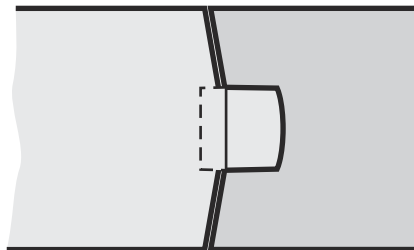


Abbildung 30: Einbau des Geräts in die Fahrzeugverkleidung

- Den Sicherheits-Laserscanner so in die Fahrzeugverkleidung einbauen, dass die ungesicherten Bereiche ≤ 70 mm groß sind und der Sicherheits-Laserscanner maximal 109 mm über die vordere Fahrzeugbegrenzung übersteht. Das Fahrzeug darf dann innerhalb einer Sekunde auf die Geschwindigkeit von 0,3 m/s beschleunigt werden.

Ergänzende Informationen

Wenn, unter Beachtung aller erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen, auf eine Wiederanlaufsperrung verzichtet werden kann, erhöht sich ggf. die Verfügbarkeit der Anlage.

Verwandte Themen

- „Maßzeichnungen“, Seite 157

4.3.2.1 Nahbereich

Der Nahbereich ist ein 5 cm breiter Bereich vor der Optikhaube. Den Nahbereich mit einem Bügel oder einem Unterschnitt unbegebar machen oder zusätzlich mit einem Nahtaster mit 5 cm Erfassungsbereich absichern. Das Fahrzeug darf dann beliebig beschleunigt werden.

4.3.3 Zeitpunkt der Überwachungsfallumschaltung

Überblick

Wenn Sie zwischen Überwachungsfällen umschalten, müssen Sie beachten, dass sich zum Zeitpunkt der Umschaltung schon eine Person im neu aktivierten Schutzfeld befinden kann. Nur durch rechtzeitiges Umschalten (d. h. bevor die Gefahr an dieser Stelle für die Person auftritt) ist der Schutz gewährleistet.

In folgenden Situationen müssen Sie den Umschaltzeitpunkt vorverlegen:

- Sie haben eine Eingangsverzögerung für das Schaltverfahren eingegeben.
- Sie verwenden externe Eingänge (z. B. die Eingänge eines anderen S3000).
- Anstelle der internen OSSDs steuern Sie externe OSSDs über EFI an (z. B. die OSSDs eines anderen S3000).

Das folgende Diagramm zeigt die Zusammenhänge auf:

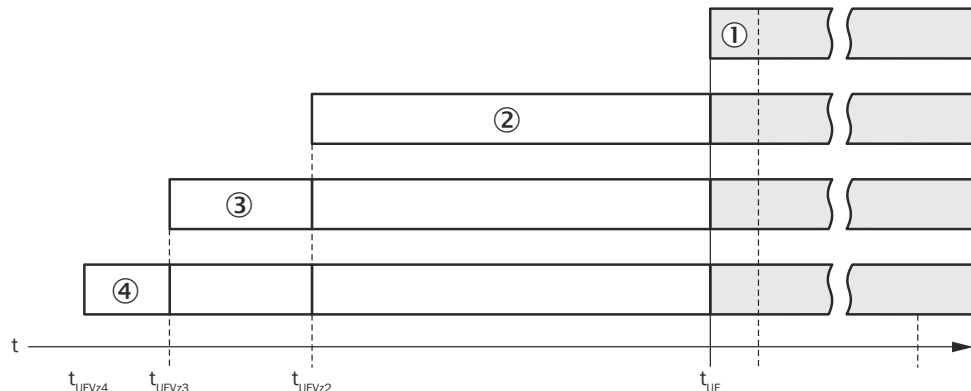


Abbildung 31: Vorverlegung des Umschaltzeitpunkts

- Wenn die Eingangsbedingungen an den Steuereingängen innerhalb von 10 bzw. 20 ms anliegen (vgl. ①), muss der Umschaltzeitpunkt (t_{UF}) nicht vorverlegt werden.
- Wenn eine Eingangsverzögerung für die Steuereingänge berücksichtigt werden muss (vgl. ②), muss der Umschaltzeitpunkt (t_{UFVz}) um die Eingangsverzögerung vorverlegt werden.

- Wenn Eingänge eines anderen Geräts über EFI verwendet werden, muss der Umschaltzeitpunkt (t_{UFVz3}) zusätzlich um die 0,5-fache Basisansprechzeit des langsamsten Systems im EFI-Verbund vorverlegt werden (vgl. ③).
- Wenn externe OSSDs verwendet werden, muss der Umschaltzeitpunkt (t_{UFVz4}) zusätzlich um 20 ms vorverlegt werden (vgl. ④).

Wichtige Hinweise



GEFAHR

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig erkannt.

Zum Zeitpunkt der Umschaltung kann sich schon eine Person im Schutzfeld befinden. Nur durch rechtzeitiges Umschalten, d. h. bevor die Gefahr an dieser Stelle für die Person eintritt, ist der Schutz gewährleistet.

- Umschaltzeitpunkt so legen, dass der Sicherheits-Laserscanner eine Person im Schutzfeld bereits mit ausreichendem Mindestabstand erkennt, bevor der Gefahr bringende Zustand eintritt.

Beispiel

Die folgende Abbildung zeigt einen Portalroboter, der durch 2 Überwachungsfälle gesichert wird.

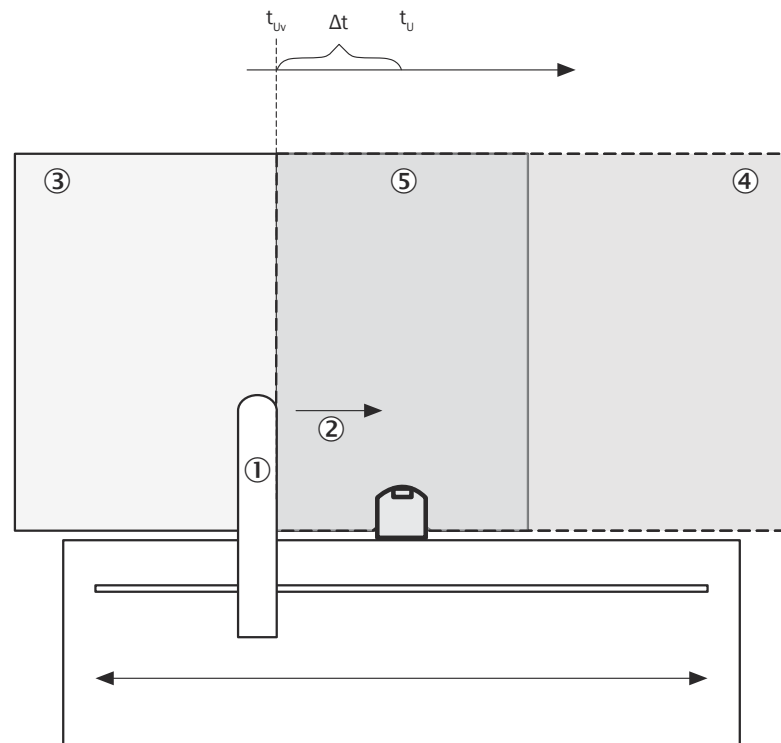


Abbildung 32: Beispiel Vorverlegung des Umschaltzeitpunkts

Der Portalroboter ① bewegt sich nach rechts ②. Auf der linken Seite wird die Gefahr bringende Bewegung durch einen Überwachungsfall ③ überwacht. Wenn der Portalroboter am Punkt t_{UV} ankommt, muss aufgrund der nötigen Vorverlegung des Überwachungsfalls schon umgeschaltet werden, damit zum Zeitpunkt t_U der rechte Überwachungsfall ④ aktiv ist.

Für die Bewegung nach links, also für die Umschaltung in den Überwachungsfall ③, gilt dasselbe.

Die Schutzfelder der Überwachungsfälle müssen sich überlappen ⑤, damit zu jeder Zeit eine Schutzfunktion gewährleistet ist.

Zeitpunkt der Umschaltung

Den Zeitpunkt der Umschaltung berechnen

- Der Zeitpunkt der Umschaltung wird mit folgender Formel berechnet:

$$t_{UFVz} = t_{EVz} + t_{exOVz} + t_{StVz}$$

Dabei ist

- t_{UFVz} = Vorverlegung der Umschaltzeit
- t_{EVz} = Eingangsverzögerung für die Steuereingänge
- t_{exOVz} = Verzögerung durch externe OSSDs über EFI = 20 ms
- t_{StVz} = Verzögerung durch externe Steuereingänge über EFI ($0,5 \times$ Basisansprechzeit des langsamsten Systems im EFI-Verbund)

Ergänzende Informationen

- In den Phasen vor und nach der Umschaltung gelten allein die für die einzelnen Überwachungsfälle berechneten Mindestabstände.
- Die obige Betrachtung dient ausschließlich der Auswahl des optimalen Umschaltzeitpunkts.
- Wenn sich der Umschaltzeitpunkt z. B. durch eine variable Bearbeitungsgeschwindigkeit der Maschine nicht exakt definieren lässt oder die Vorverlegung des Umschaltzeitpunkts zu einer verfrühten Beendigung der Überwachung des Ausgangsbereichs führt, müssen beide Schutzfelder teilweise überlappen. Alternativ können Sie über Simultanüberwachung vorübergehend beide Gefahrbereiche überwachen.

Verwandte Themen

- [„Eingangsverzögerung“, Seite 95](#)

4.3.4 Stationäre Applikation im Horizontalbetrieb

Diese Art der Schutzeinrichtung ist für Maschinen und Anlagen geeignet, bei denen z. B. ein Gefahrenbereich nicht vollständig von einer trennenden Schutzeinrichtung umschlossen ist.

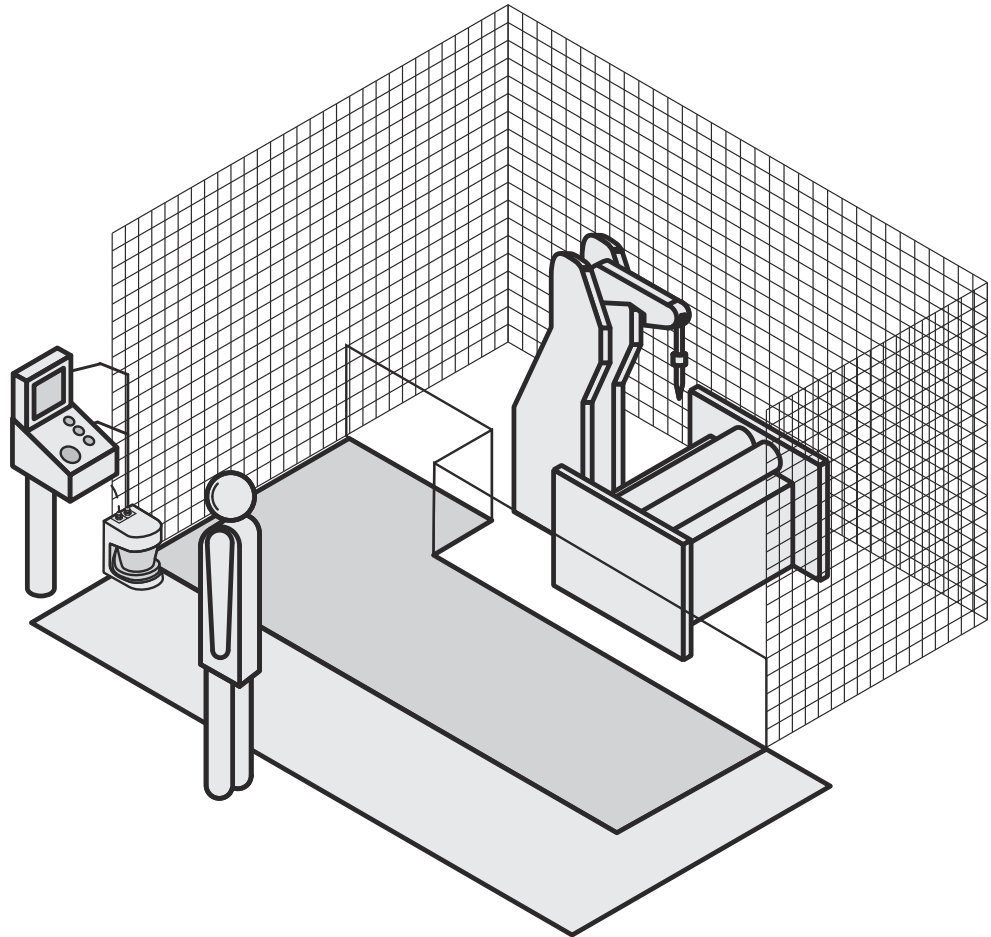


Abbildung 33: Horizontale montierte stationäre Applikation

Für eine horizontale stationäre Applikation bestimmen Sie Folgendes:

- Die Schutzfeldgröße, um den nötigen Mindestabstand einzuhalten
- Die Höhe der Scanebene
- Das Wiederanlaufverhalten
- Maßnahmen, um die ggf. nicht mit dem Sicherheits-Laserscanner gesicherten Bereiche abzusichern



HINWEIS

Nachdem die Schutzfeldgröße festgelegt wurde, den Verlauf der Schutzfeldgrenzen am Boden markieren. Dadurch werden die Schutzfeldgrenzen für den Bediener der Anlage sichtbar und die spätere Prüfung der Schutzfunktion ist erleichtert.

4.3.4.1 Schutzfeldgröße

Überblick

Das Schutzfeld muss so konfiguriert werden, dass ein Mindestabstand (S) zum Gefahrenbereich eingehalten wird. Dieser Mindestabstand gewährleistet, dass die Gefahrstelle erst erreicht werden kann, wenn der Gefahr bringende Zustand der Maschine vollständig beendet worden ist.

Sie können das Gerät beim stationären Horizontalbetrieb mit 50 mm oder mit 70 mm Auflösung betreiben. Bei jeder Auflösung können Sie zwischen 60 ms und 120 ms Ansprechzeit wählen. Aus der Auflösung und der Ansprechzeit ergibt sich dann die maximale Schutzfeldreichweite ²⁾ des Geräts.

- Wenn 50 mm Auflösung ausgewählt ist, ist die maximale Schutzfeldreichweite geringer als bei 70 mm Auflösung, Sie können das Gerät aber beliebig niedrig montieren.
- Wenn 70 mm Auflösung ausgewählt ist, können Sie die größte Schutzfeldreichweite konfigurieren, müssen die Scanebene des Geräts aber auf 300 mm legen.

Wichtige Hinweise



WARNUNG

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig erkannt.

Bei 70 mm Auflösung und niedriger Montagehöhe wird ein menschliches Bein möglicherweise nicht detektiert.

- ▶ Scanebene bei horizontalen stationären Applikationen mit 70 mm Auflösung gemäß ISO 13855:2010 mindestens 300 mm über dem Fußboden montieren (siehe „Höhe der Scanebene bei 70 mm Auflösung“, Seite 46).



HINWEIS

Wenn Sie mehrere Überwachungsfälle mit unterschiedlichen Schutzfeldern definieren, müssen Sie die Schutzfeldgrößen für alle verwendeten Schutzfelder berechnen.



HINWEIS

Durch die Wahlmöglichkeit zwischen 2 Auflösungen und 2 Ansprechzeiten ist es eventuell nötig, die Schutzfeldgröße mehrmals zu berechnen (iterative Berechnung).

- Die Schutzfeldberechnung zunächst auf der Grundlage einer Auflösung von 50 mm sowie einer Basisansprechzeit von 60 ms durchführen.
- Wenn das errechnete Schutzfeld größer ist als die maximale Schutzfeldreichweite bei 50 mm Auflösung, mit derselben Auflösung und der höheren Ansprechzeit neu berechnen.
- Wenn das errechnete Schutzfeld größer ist als die maximal erzielbare Schutzfeldreichweite, das Schutzfeld mit der gröbereren Auflösung neu berechnen.

Mindestabstand S

Der Mindestabstand S hängt ab von:

- Annäherungsgeschwindigkeit des Körpers oder von Körperteilen
- Nachlaufzeit der Maschine oder Anlage
Die Nachlaufzeit ist aus der Maschinendokumentation ersichtlich oder muss durch Messung ermittelt werden.
- Ansprechzeit des Sicherheitslaserscanners
- Zuschläge für den generellen und evtl. den reflexionsbedingten Messfehler
- Zuschlag zur Vermeidung von Übergreifen
- Höhe der Scanebene
- Evtl. der Umschaltzeit zwischen den Überwachungsfällen

Den Mindestabstand S mit folgender Formel berechnen (siehe ISO 13855:2010):

$$\text{▶ } S = (K \times (T_M + T_S)) + Z_G + Z_R + C_{R0}$$

Dabei ist

- K = Annäherungsgeschwindigkeit (1600 mm/s, definiert in ISO 13855:2010)
- T_M = Nachlaufzeit der Maschine oder Anlage
- T_S = Ansprechzeit des Sicherheitslaserscanners und der nachgeschalteten Steuerung
- Z_G = Genereller Sicherheitszuschlag = 100 mm

2) Radialer Abstand zum Sicherheitslaserscanner.

- Z_R = Zuschlag für reflexionsbedingten Messfehler
- C_{RO} = Zuschlag zur Vermeidung von Übergreifen

Ansprechzeit T_S des Sicherheitslaserscanners

Die Ansprechzeit T_S des Sicherheitslaserscanners ist abhängig von:

- Basisansprechzeit des Sicherheitslaserscanners
- Eingestellte Mehrfachauswertung
- Übertragungsgeschwindigkeit an externe OSSDs über EFI

Zuschlag Z_R für reflexionsbedingten Messfehler



GEFAHR

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig erkannt.

Retroreflektoren mit einem Abstand kleiner als 1 m zur Schutzfeldgrenze können den Sicherheitslaserscanner blenden und die Detektionsfähigkeit beeinträchtigen.

- ▶ Retroreflektoren mit einem Abstand kleiner als 1 m zur Schutzfeldgrenze vermeiden.
- ▶ Falls dennoch Retroreflektoren mit einem Abstand kleiner als 1 m zur Schutzfeldgrenze montiert sind, Zuschlag $Z_R = 200$ mm zum Schutzfeld addieren.

Zuschlag C_{RO} zum Schutz vor Übergreifen

Bei einem horizontal angebrachten Schutzfeld besteht die Gefahr, dass Personen das Schutzfeld übergreifen und dadurch den Gefahrenbereich erreichen, bevor der Sicherheitslaserscanner den Gefahr bringenden Zustand abschaltet. Deshalb müssen Sie bei der Berechnung des Mindestabstands ein Zuschlag berücksichtigen. So verhindern Sie, dass Personen durch Übergreifen in eine gefährliche Situation geraten (siehe ISO 13857), bevor der Sicherheitslaserscanner anspricht.

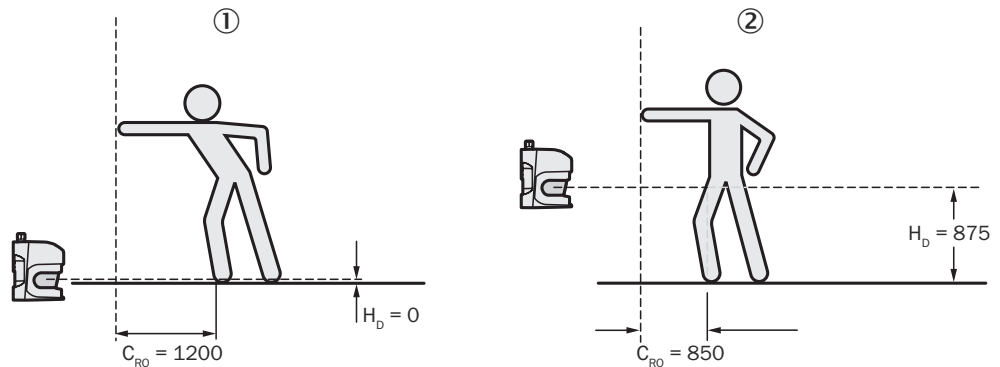


Abbildung 34: Gefahr des Übergreifens (mm)

Der nötige Zuschlag zum Mindestabstand ist abhängig von der Höhe der Scanebene des Schutzfelds. Bei niedriger Anbringungshöhe ① ist der Zuschlag größer als bei hoher Anbringungshöhe ②.

Zusammenfassend gibt es 3 übliche Montagevarianten für die Scanebene des Sicherheitslaserscanners. Die optimale Montagevariante hängt von der jeweiligen Applikation ab.

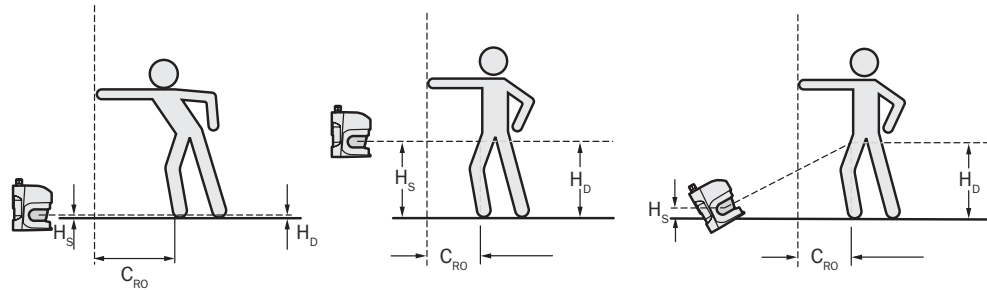


Abbildung 35: Montagevarianten für die Scanebene

Tabelle 7: Vor- und Nachteile der Montagevarianten

Einbaulage	Vorteil	Nachteil
Sicherheitslaserscanner niedrig ($H_S < 300 \text{ mm}$) Neigung der Scanebene niedrig ($H_D \approx H_S$)	Keine Fremdeinflüsse durch Blendung, kein Unterkriechen möglich	Größerer Zuschlag C_{RO}
Sicherheitslaserscanner hoch ($H_S > 300 \text{ mm}$) Neigung der Scanebene niedrig ($H_D \approx H_S$)	Geringer Schutzfeldzuschlag C_{RO}	Gefahr des Unterkriechens (frontal und seitlich)
Sicherheitslaserscanner niedrig ($H_S < 300 \text{ mm}$) Neigung der Scanebene hoch ($H_D > H_S$)	Geringer Schutzfeldzuschlag C_{RO}	Gefahr des Unterkriechens (frontal), evtl. Fremdeinfluss durch Blendung möglich

H_D = Detektionshöhe

H_S = Höhe der Scanner-Montage



GEFAHR

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig erkannt.

Wenn die Scanebene höher als 300 mm liegt können Personen das Schutzfeld möglicherweise unterkriechen und den Gefahrenbereich erreichen.

- ▶ Durch entsprechende Montage des Sicherheitslaserscanners verhindern, dass Personen das Schutzfeld unterkriechen können.
- ▶ Bei Montage der Schutzeinrichtung höher als 300 mm das Unterkriechen mit zusätzlichen Maßnahmen verhindern.
Für Anwendungen, die öffentlich zugänglich sind, muss die Montagehöhe evtl. auf 200 mm reduziert werden (siehe dazu die entsprechenden Regelwerke).

Berechnung Zuschlag C_{RO}

Den Zuschlag C_{RO} berechnen

- ▶ Wenn genügend freie Fläche vor der Maschine oder Anlage zur Verfügung steht, als Zuschlag C_{RO} den Wert 1200 mm verwenden.
- ▶ Wenn der Mindestabstand so gering wie möglich gehalten werden soll, C_{RO} mit folgender Formel berechnen: $C_{RO} = 1200 \text{ mm} - (0,4 \times H_D)$
Dabei ist H_D die Anbringungshöhe des Schutzfelds.



HINWEIS

Der Mindestzuschlag C_{RO} zur Vermeidung von Übergreifen beträgt 850 mm (Armlänge).

Höhe der Scanebene bei 70 mm Auflösung

Durch die radiale Abtastung des Schutzfelds ist die optische Auflösung in weiter Entfernung vom Sicherheitslaserscanner geringer als im Nahbereich.

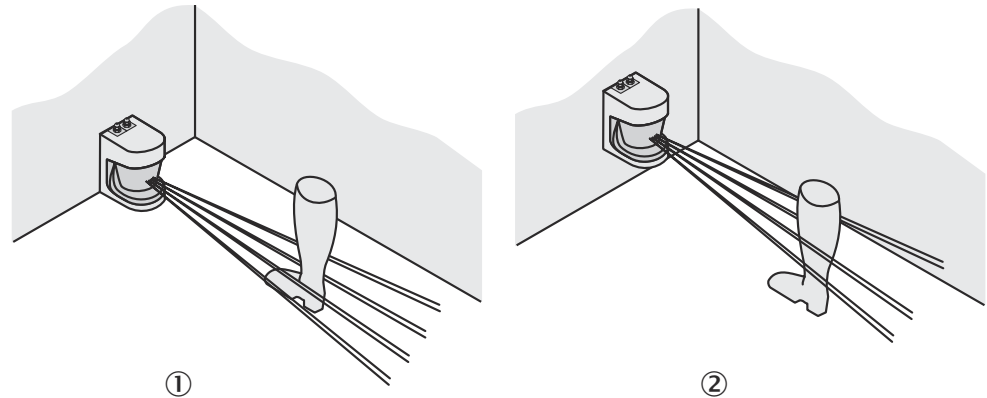


Abbildung 36: Zusammenhang zwischen Auflösung und Schutzfeldanbringung

Wenn Sie für eine Gefahrenbereichsabsicherung in der CDS eine Auflösung von 70 mm wählen, kann ein menschliches Bein unter Umständen nicht erkannt werden (z. B. Scan links und rechts vom Knöchel ①).

Wenn Sie den Sicherheitslaserscanner höher montieren, befindet sich die Scanebene auf Wadenhöhe, und das Bein wird auch mit einer Objektauflösung von 70 mm detektiert ②.

Verwandte Themen

- [„Ansprechzeiten“, Seite 152](#)

4.3.5 Stationärer Vertikalbetrieb zur Zugangsabsicherung

Die Zugangsabsicherung kann verwendet werden, wenn sich der Zugang zur Maschine baulich definieren lässt. Bei der Zugangsabsicherung erkennt das Gerät das Eindringen eines ganzen Körpers.



HINWEIS

- Um bei der Zugangsabsicherung den Schutz zu gewährleisten, wird eine Ansprechzeit von ≤ 90 ms und eine Auflösung von 150 mm oder feiner benötigt.
- Um die Schutzeinrichtung vor versehentlichem Verstellen oder Manipulation zu schützen, muss beim Sicherheits-Laserscanner die Kontur der Umgebung als Referenz genutzt werden.

Verwandte Themen

- [„Kontur als Referenz nutzen“, Seite 106](#)

4.3.5.1 Mindestabstand

Überblick

Für die Zugangsabsicherung muss zwischen Schutzfeld und Gefahrenbereich ein Mindestabstand (S) eingehalten werden. Dieser Mindestabstand gewährleistet, dass die Gefahrstelle erst erreicht werden kann, wenn der Gefahr bringende Zustand der Maschine vollständig beendet ist.

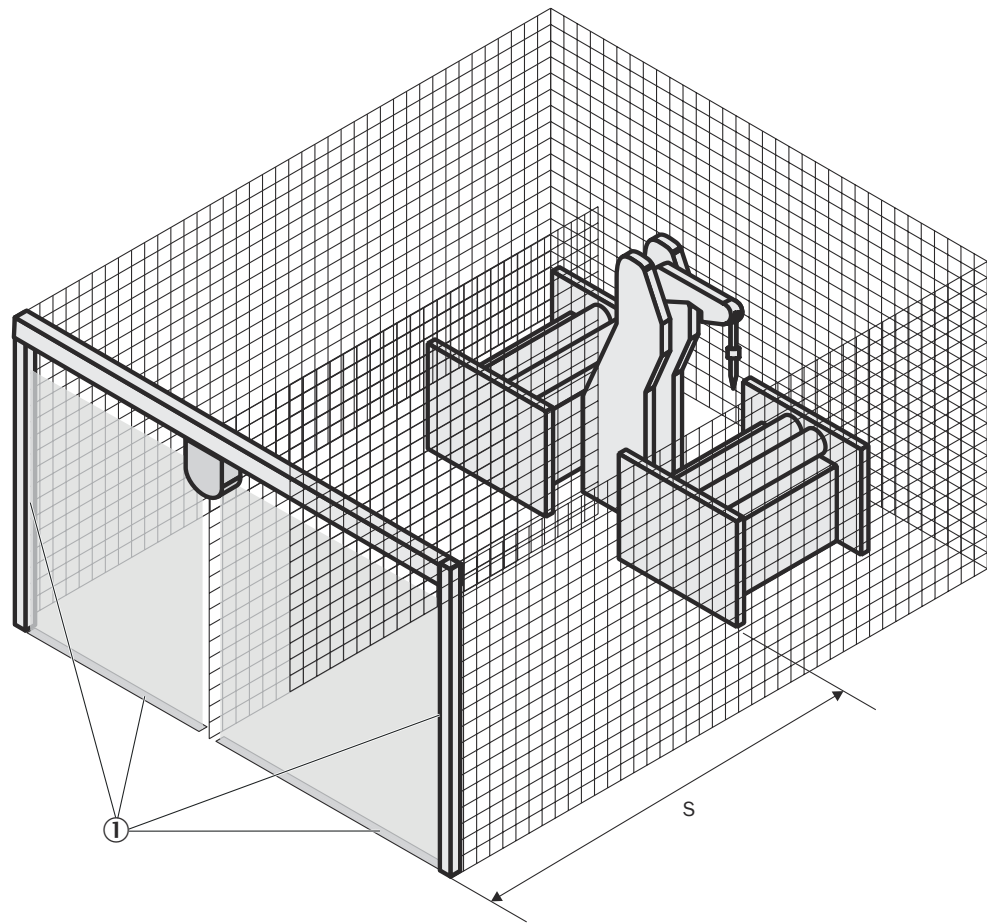


Abbildung 37: Zugangsabsicherung

- ① Konturen des Bodens und der Seitenwände als Referenz

Der Mindestabstand S gemäß ISO 13855:2010 und ISO 13857 hängt ab von:

- Greif- oder Annäherungsgeschwindigkeit
- Nachlaufzeit der Maschine oder Anlage
(Die Nachlaufzeit ist aus der Maschinendokumentation ersichtlich oder muss durch Messung ermittelt werden. Der SICK-Service kann auf Anfrage an Ihrer Anlage eine Nachlaufmessung durchführen.)
- Ansprechzeit des Sicherheitslaserscanners
- Zuschlag C gegen Durchgreifen

Mindestabstand S

Den Mindestabstand S mit folgender Formel berechnen (siehe ISO 13855:2010):

► $S = (K \times (T_M + T_S)) + C$

Dabei ist

- K = Annäherungsgeschwindigkeit (1600 mm/s, definiert in ISO 13855:2010)
- T_M = Nachlaufzeit der Maschine oder Anlage
- T_S = Ansprechzeit des Sicherheitslaserscanners
- C = Zuschlag gegen Durchgreifen (850 mm)

Ansprechzeit T_S des Sicherheitslaserscanners



GEFAHR

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Bei der Überschreitung einer kritischen Ansprechzeit (bei Objektdurchmesser 150 mm und Geschwindigkeit 1,6 m/s: 90 ms) wird eine Person unter Umständen nicht erkannt.

Die kritische Ansprechzeit wird überschritten bei zu hoher Basisansprechzeit, evtl. durch Mehrfachauswertung sowie durch die Verwendung von externen OSSDs.

- ▶ Gesamtansprechzeit des Sicherheitslaserscanners bei Zugangsabsicherung auf maximal 90 ms einstellen.
-

Im Rahmen einer individuellen und mit der zuständigen Behörde abgestimmten Betrachtung können auch höhere Ansprechzeiten erlaubt sein, z. B. wenn Sie durch die Schrägstellung des Sicherheitslaserscanners die zur Verfügung stehende Detektionszeit erhöhen.

Die Ansprechzeit T_S des Sicherheitslaserscanners ist abhängig von:

- Basisansprechzeit des Sicherheitslaserscanners
- Eingestellte Mehrfachauswertung
- Übertragungsgeschwindigkeit an externe OSSDs über EFI

Verwandte Themen

- [„Ansprechzeiten“, Seite 152](#)

4.3.6 Stationärer Vertikalbetrieb zur Gefahrstellenabsicherung

Die Gefahrstellenabsicherung ist nötig, wenn sich der Bediener nahe dem Gefahr bringenden Zustand der Maschine aufhalten muss. Für die Gefahrstellenabsicherung müssen Hände erkannt werden. Um die Erkennung von Händen zu gewährleisten, ist eine Auflösung von 40 mm oder feiner nötig.



GEFAHR

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Aufgrund der feinstmöglichen Auflösung von 30 mm ist das Gerät nicht für die Erkennung von Fingern geeignet.

- ▶ Gerät nicht für Sicherheitsanwendungen verwenden, bei denen Finger erkannt werden müssen.
-

Um die Schutzeinrichtung vor versehentlichem Verstellen oder Manipulation zu schützen, müssen Sie beim Sicherheits-Laserscanner die Kontur der Umgebung als Referenz nutzen.

Verwandte Themen

- [„Kontur als Referenz nutzen“, Seite 106](#)

4.3.6.1 Mindestabstand

Überblick

Bei Gefahrstellenabsicherung muss zwischen Schutzfeld und Gefahrstelle ein Mindestabstand eingehalten werden. Dieser Mindestabstand gewährleistet, dass die Gefahrstelle erst dann erreicht werden kann, wenn der Gefahr bringende Zustand der Maschine vollständig beendet worden ist.

Zur Gefahrstellenabsicherung können Sie den Sicherheitslaserscanner mit 30 mm oder mit 40 mm Auflösung betreiben. Sie können bei jeder Auflösung zwischen 60 ms und 120 ms Ansprechzeit wählen. Aufgrund der großen Nähe zur Gefahrstelle ist meist nur die kürzere Ansprechzeit möglich. Aus der Auflösung und der Ansprechzeit ergeben sich die maximale Schutzfeldreichweite und der minimale Abstand zur Gefahrstelle.

- Wenn Sie 30 mm Auflösung wählen, werden kleinere Objekte detektiert und der erforderliche Mindestabstand ist kleiner. Die Schutzfeldreichweite ist kleiner.
- Wenn Sie 40 mm Auflösung wählen, ist der erforderliche Mindestabstand größer. Die Schutzfeldreichweite ist größer, deswegen ist diese Einstellung zur Absicherung von größeren Gefahrstellen geeignet.

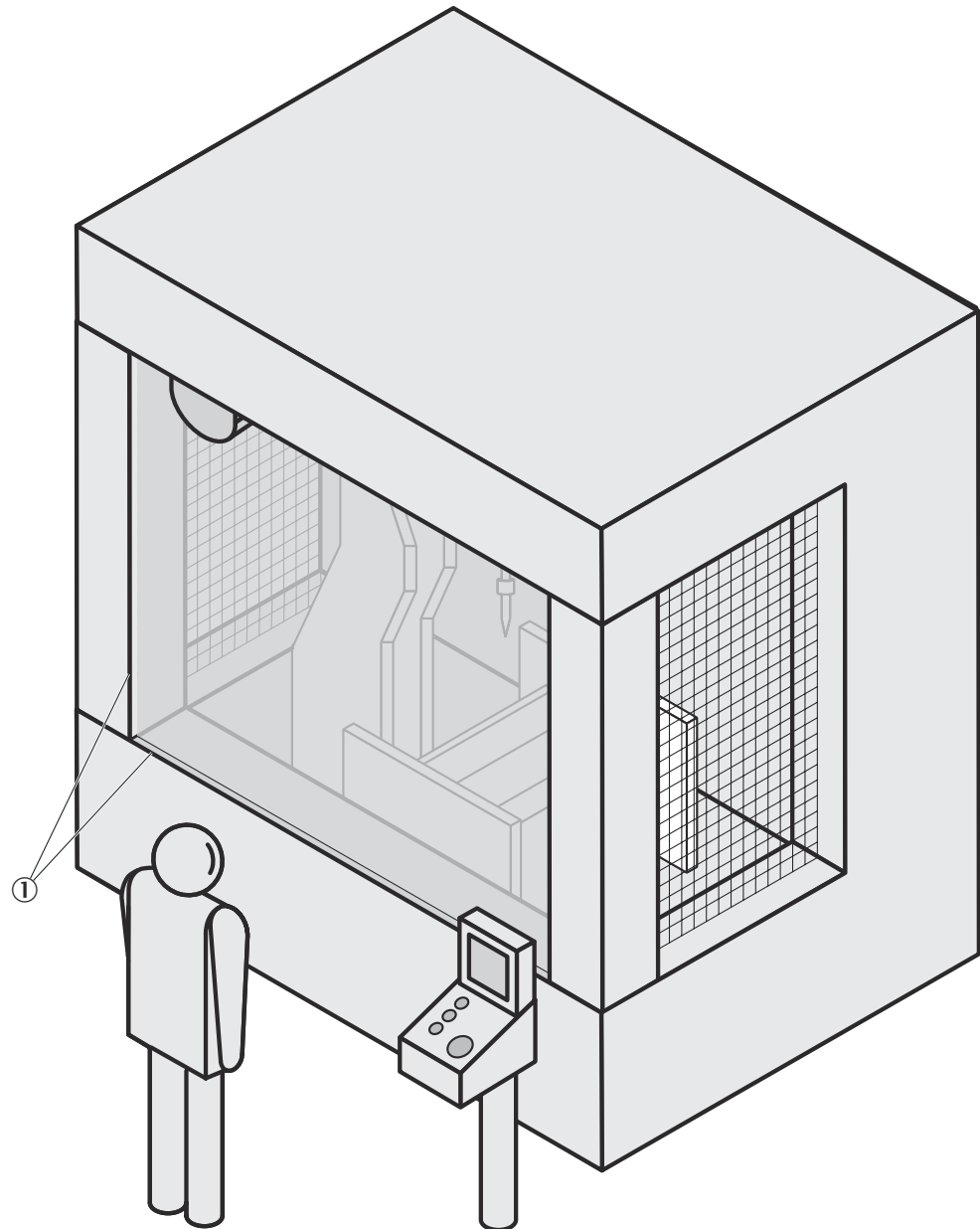


Abbildung 38: Mindestabstand zum Gefahrenbereich

- ① Konturen des Bodens und der Seitenwände als Referenz

Wichtige Hinweise



GEFAHR

Gefahr durch Umgreifen oder Hintergreifen

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht erkannt.

- ▶ Den Sicherheitslaserscanner so montieren, dass Um- und Hintergreifen unmöglich ist.
 - ▶ Bei Bedarf geeignete Zusatzmaßnahmen ergreifen.
-

Mindestabstand S

Der Mindestabstand S gemäß ISO 13855:2010 und ISO 13857 hängt ab von:

- Nachlaufzeit der Maschine oder Anlage. Die Nachlaufzeit ist aus der Maschinendokumentation ersichtlich oder muss durch Messung ermittelt werden.
- Ansprechzeit des Sicherheitslaserscanners
- Greif- oder Annäherungsgeschwindigkeit
- Auflösung des Sicherheitslaserscanners

Den Mindestabstand S mit folgender Formel berechnen (siehe ISO 13855:2010):

- $S = 2000 \times (T_M + T_S) + 8 \times (d - 14)$ [mm]

Dabei ist

- S = Mindestabstand [mm]
- T_M = Nachlaufzeit der Maschine oder Anlage
- T_S = Ansprechzeit des Sicherheitslaserscanners
- d = Auflösung des Sicherheitslaserscanners [mm]

Die Greif- bzw. Annäherungsgeschwindigkeit ist in der Formel bereits enthalten.

- Wenn das Ergebnis $S \leq 500$ mm ist, den berechneten Wert als Mindestabstand verwenden.
- Wenn das Ergebnis $S > 500$ mm ist, können Sie über folgende Berechnung den Mindestabstand evtl. reduzieren:
 $S = 1600 \times (T_M + T_S) + 8 \times (d - 14)$ [mm]
- Wenn der neue Wert $S > 500$ mm ist, den neu berechneten Wert als Mindestabstand verwenden.
- Wenn der neue Wert $S \leq 500$ mm ist, 500 mm als Mindestabstand verwenden.

Ansprechzeit T_S des Sicherheitslaserscanners

Die Ansprechzeit T_S ist abhängig von:

- Basisansprechzeit des Sicherheitslaserscanners
- Eingestellte Mehrfachauswertung
- Übertragungsgeschwindigkeit an externe OSSDs über EFI

Verwandte Themen

- [„Ansprechzeiten“, Seite 152](#)

4.3.7 Mobile Applikationen

Wenn der Gefahr bringende Zustand von einem Fahrzeug (z. B. FTF oder Stapler) ausgeht, dann sichert der Sicherheits-Laserscanner den Gefahrenbereich ab, der durch die Bewegung des Fahrzeugs entsteht.

**HINWEIS**

- Bei Fahrzeugabsicherung darf das Gerät nur an Fahrzeugen mit Elektromotor verwendet werden.
- Durch die Eigenbewegung des Sicherheits-Laserscanners in einer mobilen Applikation reicht ein Auflösungsvermögen von 70 mm zum Erkennen von Personen aus.
- Bei den nachfolgenden Berechnungen wird nur die Fahrzeuggeschwindigkeit berücksichtigt und nicht die Geschwindigkeit einer gehenden Person. Dem liegt die Annahme zugrunde, dass die Person die Gefahr erkennt und stehen bleibt.
- Wenn die Applikation der Kollisionsschutz von Fahrzeugen ist, dann müssen ggf. andere Annahmen zugrunde gelegt werden.

Für eine horizontal montierte mobile Applikation bestimmen Sie Folgendes:

- Schutzfeldlänge
- Schutzfeldbreite
- Höhe der Scanebene
- Wiederanlaufverhalten
- Maßnahmen, um ungesicherte Bereiche zu verhindern

4.3.7.1 Schutzfeldlänge**Überblick**

Sie müssen das Schutzfeld so konfigurieren, dass ein Mindestabstand zum Fahrzeug eingehalten wird. Dieser Mindestabstand gewährleistet, dass ein vom Sicherheits-Laserscanner überwachtes Fahrzeug zum Stillstand kommt, bevor eine Person oder ein Objekt erreicht wird.

**HINWEIS**

Wenn Sie mehrere Überwachungsfälle mit unterschiedlichen Schutzfeldern definieren, insbesondere, wenn zwischen Überwachungsfällen geschwindigkeitsabhängig umgeschaltet wird, müssen Sie die Schutzfeldlängen für alle verwendeten Schutzfelder berechnen.

Schutzfeldlänge S_L

Die Schutzfeldlänge S_L mit folgender Formel berechnen:

$$S_L = S_A + Z_G + Z_R + Z_F + Z_B$$

Dabei ist

- S_A = Anhalteweg
- Z_G = Genereller Sicherheitszuschlag = 100 mm
- Z_R = Zuschlag für einen eventuellen reflexionsbedingten Messfehler des Sicherheits-Laserscanners
- Z_F = Zuschlag für die evtl. fehlende Bodenfreiheit des Fahrzeugs
- Z_B = Zuschlag für die nachlassende Bremskraft des Fahrzeugs aus der jeweiligen Fahrzeugdokumentation

Anhalteweg S_A

Der Anhalteweg ist aus dem Bremsweg des Fahrzeugs und der zurückgelegten Strecke während der Ansprechzeit des Sicherheits-Laserscanners und der Ansprechzeit der Fahrzeugsteuerung zusammengesetzt.

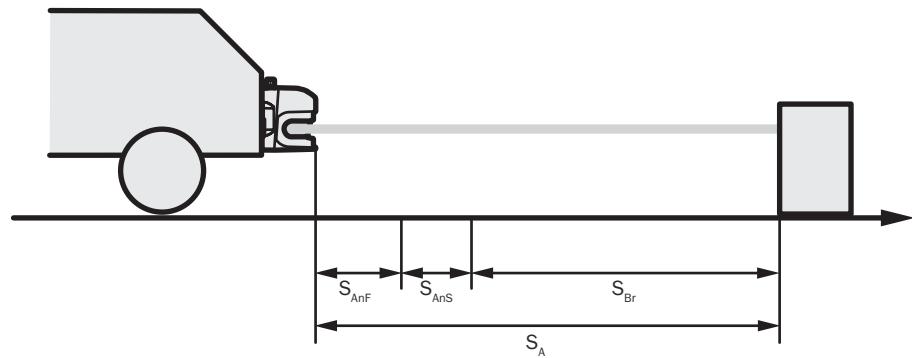


Abbildung 39: Anhalteweg



HINWEIS

Berücksichtigen Sie, dass sich der Bremsweg eines Fahrzeugs mit steigender Geschwindigkeit nicht linear, sondern im Quadrat verlängert. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn Sie die Schutzfelder mit unterschiedlichen Größen über Inkremental-Encoder geschwindigkeitsabhängig umschalten.

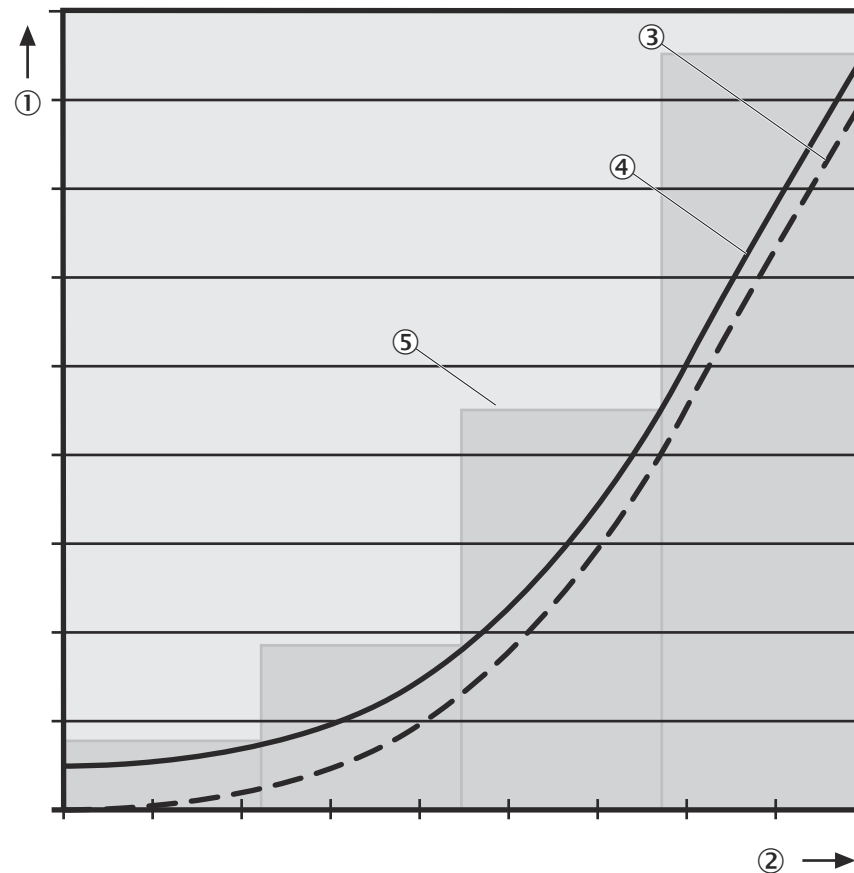


Abbildung 40: Anhalteweg in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit

- ① Anhalteweg
- ② Geschwindigkeit
- ③ Anhalteweg
- ④ Anhalteweg + Sicherheitszuschläge
- ⑤ Notwendige Schutzfeldlänge

Den Anhalteweg S_A mit folgender Formel berechnen:

- $S_A = S_{Br} + S_{AnF} + S_{AnS}$

Dabei ist

- S_{Br} = Bremsweg, zu entnehmen aus der Dokumentation des Fahrzeugs
- S_{AnF} = Zurückgelegte Strecke während der Ansprechzeit der Fahrzeugsteuerung, zu entnehmen aus der Dokumentation des Fahrzeugs
- S_{AnS} = Zurückgelegte Strecke während der Ansprechzeit des Sicherheits-Laserscanners

Zurückgelegte Strecke während der Ansprechzeit des Sicherheits-Laserscanners

Die zurückgelegte Strecke während der Ansprechzeit des Sicherheits-Laserscanners hängt von folgenden Faktoren ab:

- Ansprechzeit des Sicherheits-Laserscanners
- Maximale Geschwindigkeit des Fahrzeugs in der mobilen Applikation

Die Ansprechzeit T_S des Sicherheits-Laserscanners hängt von folgenden Faktoren ab:

- Basisansprechzeit des Sicherheits-Laserscanners
- Eingestellte Mehrfachauswertung
- Übertragungsgeschwindigkeit an externe OSSDs über EFI

Die zurückgelegte Strecke S_{AnS} während der Ansprechzeit des Sicherheits-Laserscanners mit folgender Formel berechnen

- $S_{AnS} = T_S \times V_{max}$

Dabei ist

- T_S = Ansprechzeit des Sicherheits-Laserscanners
- V_{max} = Maximale Geschwindigkeit des Fahrzeugs aus der jeweiligen Fahrzeugdokumentation

Zuschlag Z_R für reflexionsbedingten Messfehler

Bei Retroreflektoren im Hintergrund mit einem Abstand kleiner 1 m von der Schutzfeldgrenze beträgt der Zuschlag Z_R 200 mm.

Zuschlag Z_F aufgrund fehlender Bodenfreiheit

Dieser Zuschlag ist erforderlich, weil eine Person im Allgemeinen oberhalb des Fußes detektiert wird und daher der Abbremsvorgang die Fußlänge vor der Detektionsstelle nicht berücksichtigen kann. Wenn ein Fahrzeug keine Bodenfreiheit hat, könnte eine Person am Fuß verletzt werden.

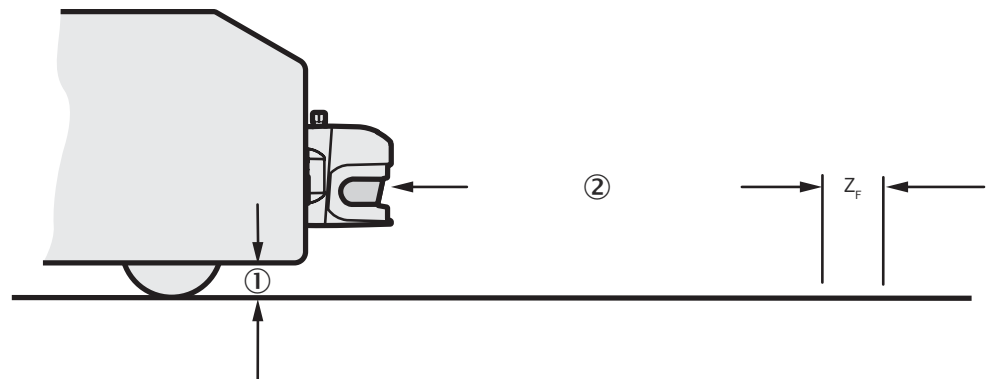


Abbildung 41: Zuschlag aufgrund fehlender Bodenfreiheit

- ① Bodenfreiheit
- ② Schutzfeldlänge

Der Pauschalzuschlag für Bodenfreiheit unter 120 mm beträgt 150 mm. Dieser Zuschlag lässt sich im Einzelfall weiter reduzieren. Hierzu den tatsächlich erforderlichen Zuschlag für die Bodenfreiheit des Fahrzeugs aus dem folgenden Diagramm ablesen:

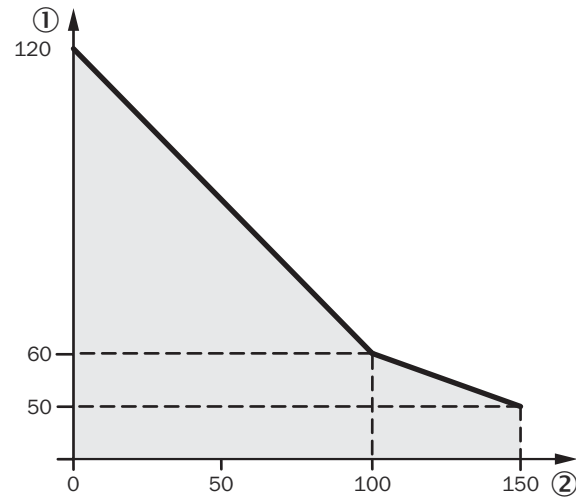


Abbildung 42: Diagramm Bodenfreiheit des Fahrzeugs

- ① Bodenfreiheit des Fahrzeugs in mm
- ② Zuschlag Z_F in mm

Verwandte Themen

- „Ansprechzeiten“, Seite 152

4.3.7.2 Schutzfeldbreite

Die Breite des Schutzfelds muss die Fahrzeugbreite abdecken und die Zuschläge für den Messfehler und die fehlende Bodenfreiheit berücksichtigen.

Die Schutzfeldbreite S_B mit folgender Formel berechnen:

$$S_B = F_B + 2 \times (Z_G + Z_R + Z_F)$$

Dabei ist

- F_B = Fahrzeugbreite
- Z_G = Genereller Sicherheitszuschlag = 100 mm
- Z_R = Zuschlag für einen eventuellen reflexionsbedingten Messfehler des Sicherheits-Laserscanners
- Z_F = Zuschlag für eine evtl. fehlende Bodenfreiheit des Fahrzeugs



HINWEIS

In der Regel wird der S3000 in der Fahrzeugmitte montiert. Wenn dies nicht der Fall ist, dann muss das Schutzfeld asymmetrisch definiert werden. Die CDS stellt die Felder so dar, wie sie in der Draufsicht auf den Sicherheits-Laserscanner erscheinen. Zuschläge müssen sich rechts und links des Fahrzeugs befinden.

4.3.7.3 Höhe der Scanebene



GEFAHR

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Liegende Personen werden möglicherweise nicht erkannt.

- ▶ Sicherheits-Laserscanner so montieren, dass die Scanebene überall auf einer Höhe von maximal 200 mm liegt.

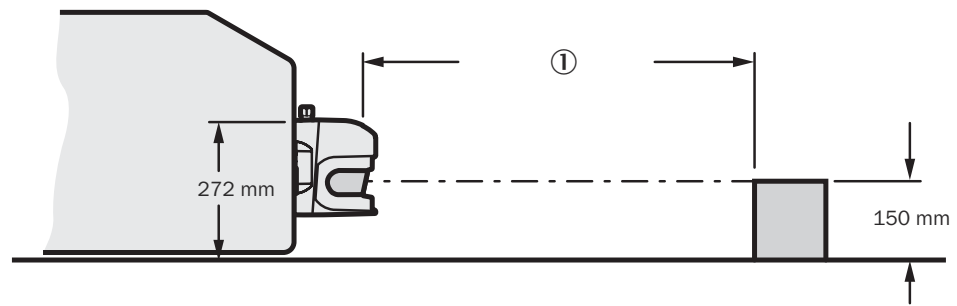


Abbildung 43: Anbauhöhe

① Eingestellte Schutzfeldlänge

4.4 Einbindung in elektrische Steuerung

4.4.1 Schaltungsbeispiele

Wichtige Hinweise



WARNUNG

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Der Gefahr bringende Zustand der Maschine wird bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig beendet.

Nachgeschaltete Schütze müssen je nach den am Einsatzort gültigen Bestimmungen oder erforderlicher Zuverlässigkeit der Sicherheitsfunktion zwangsgeführt sein und überwacht werden.

- ▶ Sicherstellen, dass nachgeschaltete Schütze überwacht werden (Schützkontrolle, EDM).



WARNUNG

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Der Gefahr bringende Zustand der Maschine wird bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig beendet.

Für die sicherheitsbezogenen Teile der Steuerung, die die Umschaltung des aktiven Schutzfelds bewirken, ist das gleiche Sicherheitsniveau erforderlich wie für die Sicherheitsfunktion.

In vielen Fällen ist das Sicherheitsniveau PL d gemäß ISO 13849-1 oder SIL 2 gemäß IEC 62061.

- ▶ Bei positionsabhängiger Umschaltung 2 unabhängig verdrahtete Signalquellen verwenden, z. B. 2 unabhängige Positionsschalter.
- ▶ Bei geschwindigkeitsabhängiger Umschaltung 2 unabhängig verdrahtete Signalquellen verwenden, z. B. 2 unabhängige Inkremental-Encoder.
- ▶ Bei manueller betriebsartabhängiger Umschaltung ein geeignetes handbetätigtes Befehlsgerät verwenden.



WARNUNG

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Der Gefahr bringende Zustand der Maschine wird bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig beendet.

- ▶ Wenn 2 Sicherheitslaserscanner im Systemverbund (Kommunikation über EFI) betrieben werden sollen, dann für beide Sicherheitslaserscanner das gleiche Erdungskonzept verwenden.



WICHTIG

- ▶ Für ausreichende Funkenlöschung an den Relais (Schützen) sorgen. Berücksichtigen, dass Funkenlöschglieder die Ansprechzeit verlängern können.
- ▶ Funkenlöschglieder parallel zu den Relais (Schützen) legen (nicht über die Kontakte).



HINWEIS

Bei den Beispielen mit S3000 Expert bzw. Flexi Soft müssen die Universal-I/O-Anschlüsse so konfiguriert sein, dass sie die entsprechenden Zustände anzeigen.



HINWEIS

Wenn 2 über EFI verbundene Sicherheitslaserscanner in einer Applikation verwendet werden, dann können die Eingangssignale nur an einem Sicherheitslaserscanner angeschlossen werden. Ein verteilter Anschluss der Eingangssignale an 2 Sicherheitslaserscannern ist nicht möglich.

Skizzenlegende

Tabelle 8: Skizzenlegende Schaltungsbeispiele

	Bedeutung
k1 und k2 bzw. k3 und k4	Ausgangskreise Diese Kontakte in der Steuerung so einbinden, dass bei geöffnetem Ausgangskreis der Gefahr bringende Zustand aufgehoben wird. Bei den Kategorien 3 und 4 gemäß EN 13849-1 muss die Einbindung zweikanalig (X-/Y-Pfade) erfolgen. Die Maximalwerte bei der Belastung der Ausgänge beachten (siehe „Datenblatt“, Seite 142).
FE	Funktionserde Um die spezifizierte EMV-Sicherheit zu erreichen, muss die Funktionserde (FE) angeschlossen sein, z. B. am zentralen Massesternpunkt des Fahrzeugs oder der Anlage.
H2	Signalgeber für Fehler oder Verschmutzung
H3	Signalgeber für Rücksetzen erforderlich
H8	Signalgeber für Warnfeldunterbrechung

Wiederanlaufsperrung und Schützkontrolle

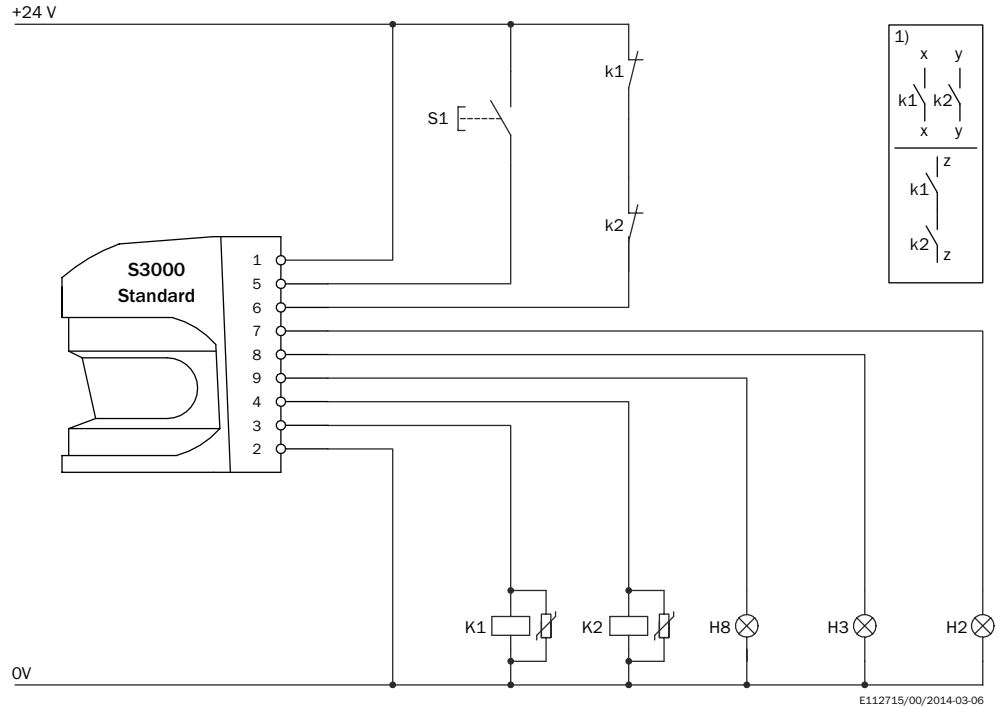


Abbildung 44: Schaltungsbeispiel Wiederanlaufsperrung und Schützkontrolle

S3000 Standard in Verbindung mit Relais (Schützen); Betriebsart: mit Wiederanlaufsperrung und Schützkontrolle.

Wiederanlaufsperrung und Schützkontrolle in Verbindung mit Sicherheitsschaltgerät UE10

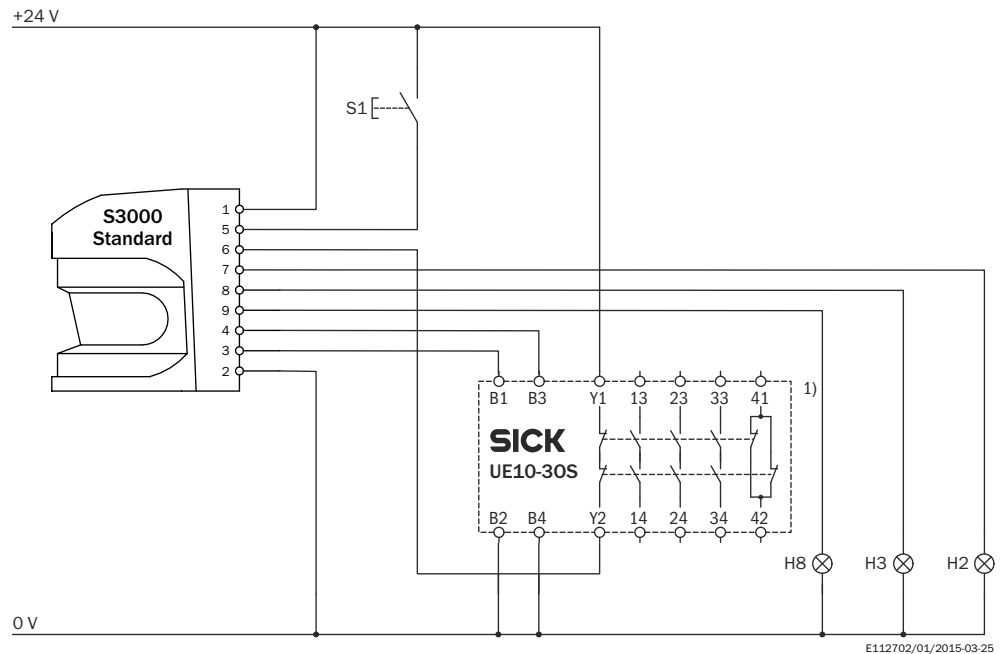
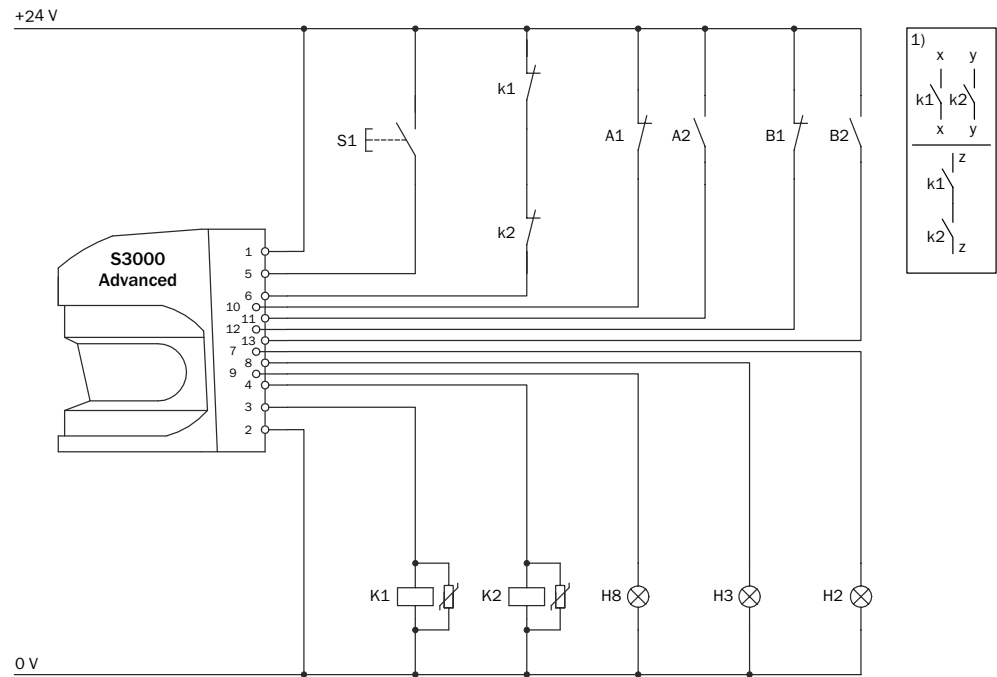


Abbildung 45: Schaltungsbeispiel Wiederanlaufsperrung und Schützkontrolle in Verbindung mit Sicherheitsschaltgerät UE10

S3000 Standard in Verbindung mit UE10-30S; Betriebsart: mit Wiederanlaufsperrung und Schützkontrolle.

Überwachungsfallumschaltung mit 2 statischen Eingangspaaren



E112707/00/2014-03-06

Abbildung 46: Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung mit 2 statischen Eingangspaaren

S3000 Advanced in Verbindung mit Relais (Schützen); Betriebsart: mit Wiederanlaufsperrung und Schützkontrolle; Überwachungsfallumschaltung durch die Steuereingänge A und B.

Überwachungsfallumschaltung mit 4 statischen Eingangspaaren

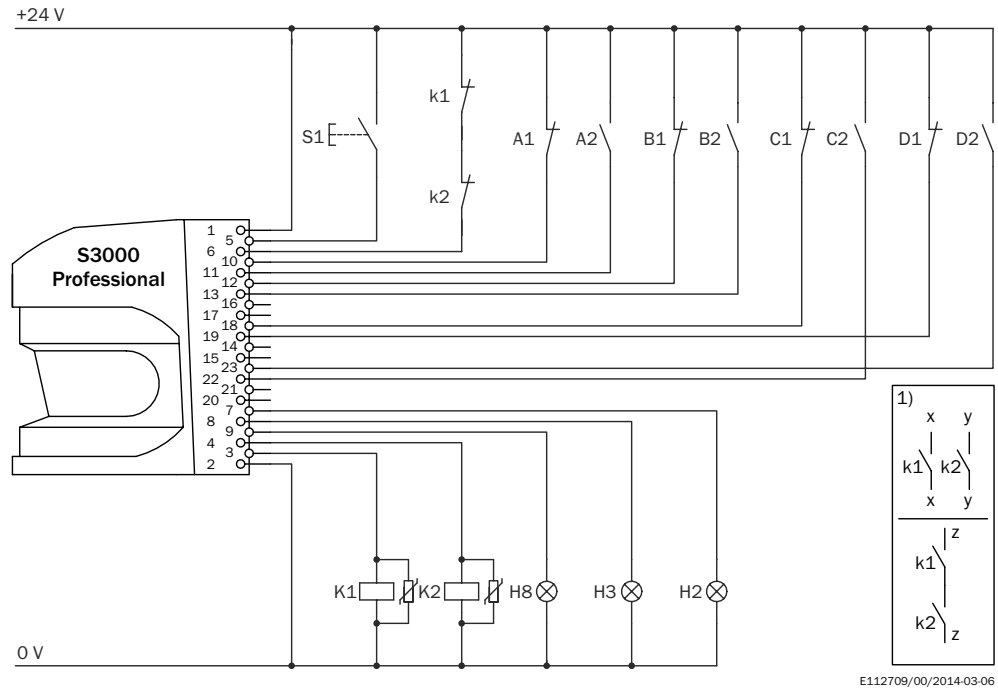


Abbildung 47: Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung mit 4 statischen Eingangspaaren

S3000 Professional in Verbindung mit Relais (Schützen); Betriebsart: mit Wiederanlauf-sperre und Schützkontrolle; statische Überwachungsfallumschaltung durch die Steuer-eingänge A bis D.

Überwachungsfallumschaltung mit statischen und dynamischen Eingängen

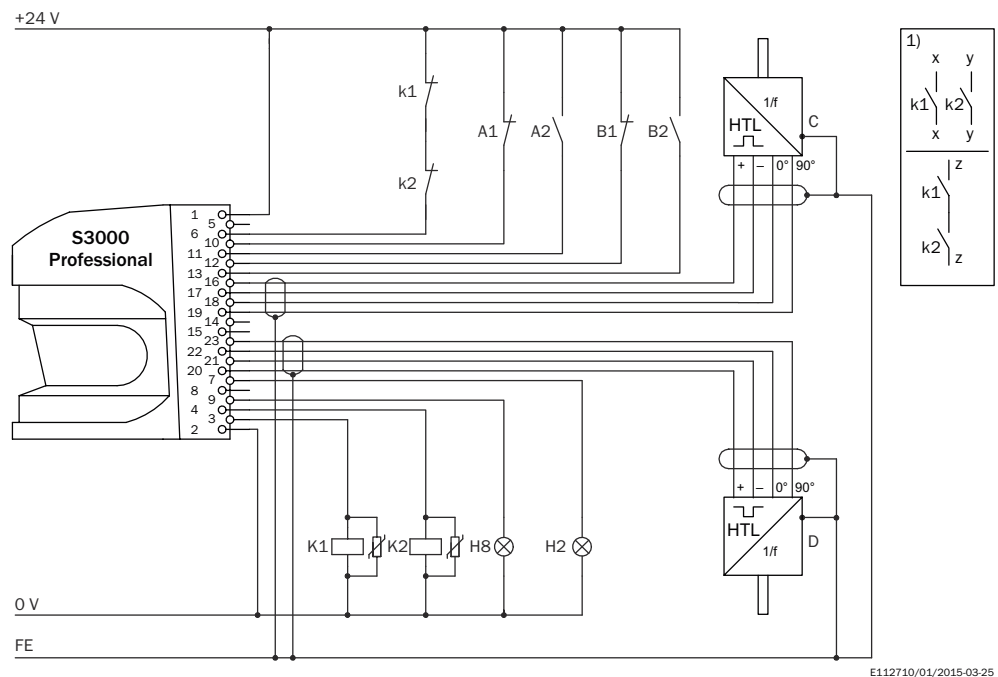


Abbildung 48: Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung mit statischen und dynamischen Eingängen

S3000 Professional in Verbindung mit Relais (Schützen); Betriebsart: ohne Wiederanlaufsperrung, mit Schützkontrolle; statische Überwachungsfallumschaltung durch die Steuereingänge A und B; dynamische Überwachungsfallumschaltung durch die Inkremental-Encoder C und D.

Überwachungsfallumschaltung zwischen 2 Sicherheitslaser-scannern mit statischen Eingängen

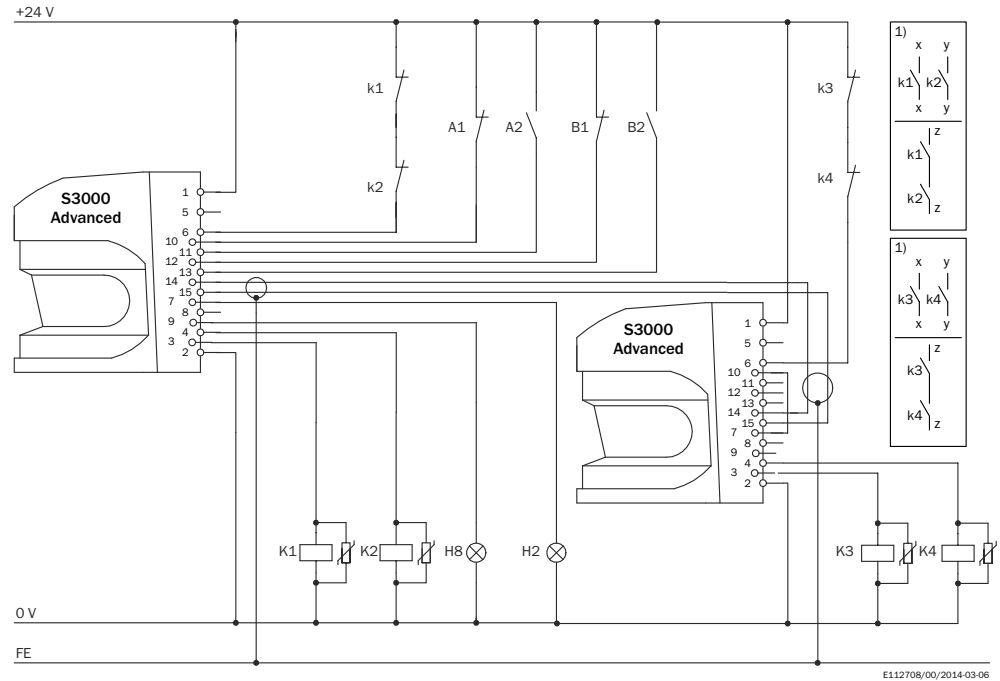


Abbildung 49: Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung zwischen 2 Sicherheitslaser-scannern mit statischen Eingängen

2 S3000 Advanced in EFI-Verbund in Verbindung mit Relais (Schützen); Betriebsart: ohne Wiederanlaufsperrung, mit Schützkontrolle; Überwachungsfallumschaltung durch die Steuereingänge A und B auf getrennte OSSD-Paare (Simultanüberwachung).

Überwachungsfallumschaltung zwischen 2 Sicherheitslaserscannern mit statischen und dynamischen Eingängen

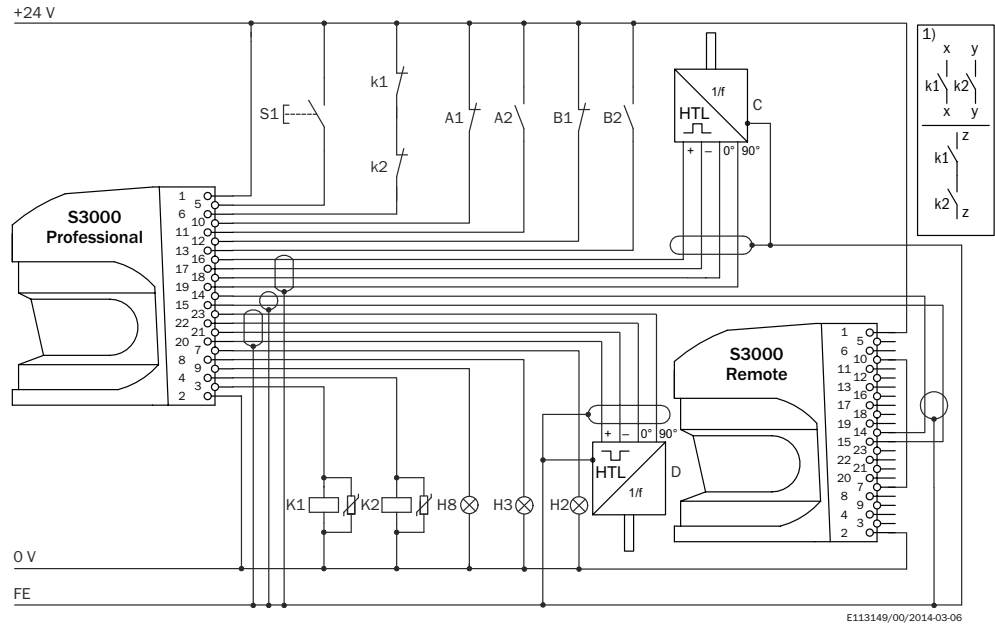


Abbildung 50: Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung zwischen 2 Sicherheitslaserscannern mit statischen und dynamischen Eingängen

S3000 Professional und S3000 Remote in EFI-Verbund in Verbindung mit Relais (Schützen); Betriebsart: mit Wiederanlaufsperrung und Schützkontrolle; statische Überwachungsfallumschaltung durch die Steuereingänge A und B; fahrtrichtungsabhängige dynamische Überwachungsfallumschaltung durch die Inkremental-Encoder C und D; Sensorkommunikation über EFI.

Überwachungsfallumschaltung zwischen 2 Sicherheitslaserscannern mithilfe einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft

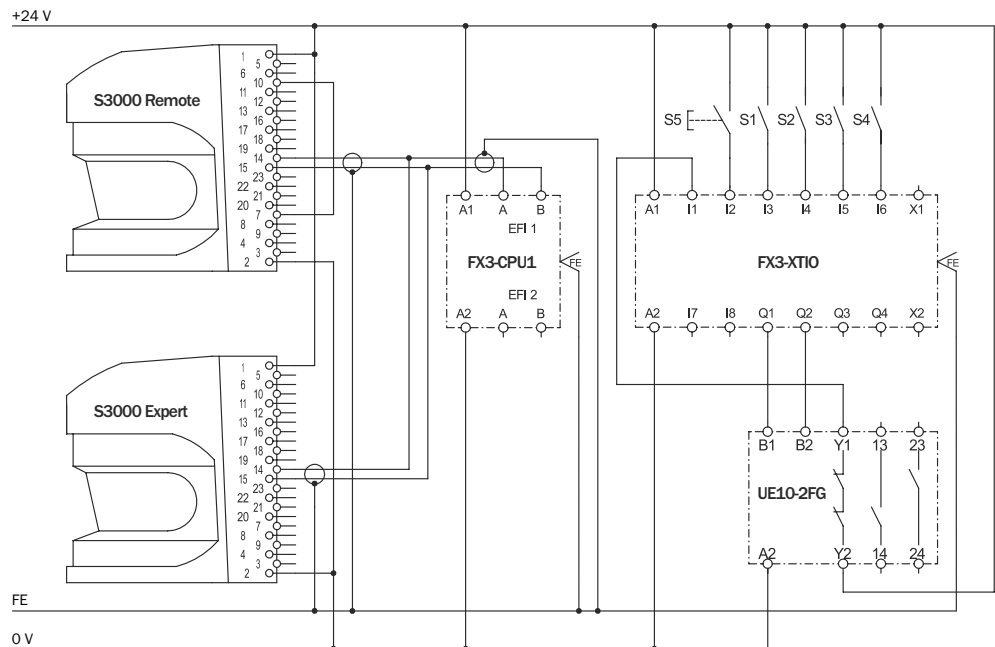


Abbildung 51: Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung zwischen 2 Sicherheitslaserscannern mithilfe einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft

S3000 Expert und S3000 Remote in EFI-Verbund; Schutzfeldauswertung, Wiederanlaufsperrung und EDM über EFI mithilfe einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft; statische Überwachungsfallumschaltung durch die Steuereingänge S1 bis S4 der Sicherheitssteuerung Flexi Soft.

Überwachungsfallumschaltung zwischen einem S3000 Expert und einem S300 Mini Remote mit statischen Eingängen

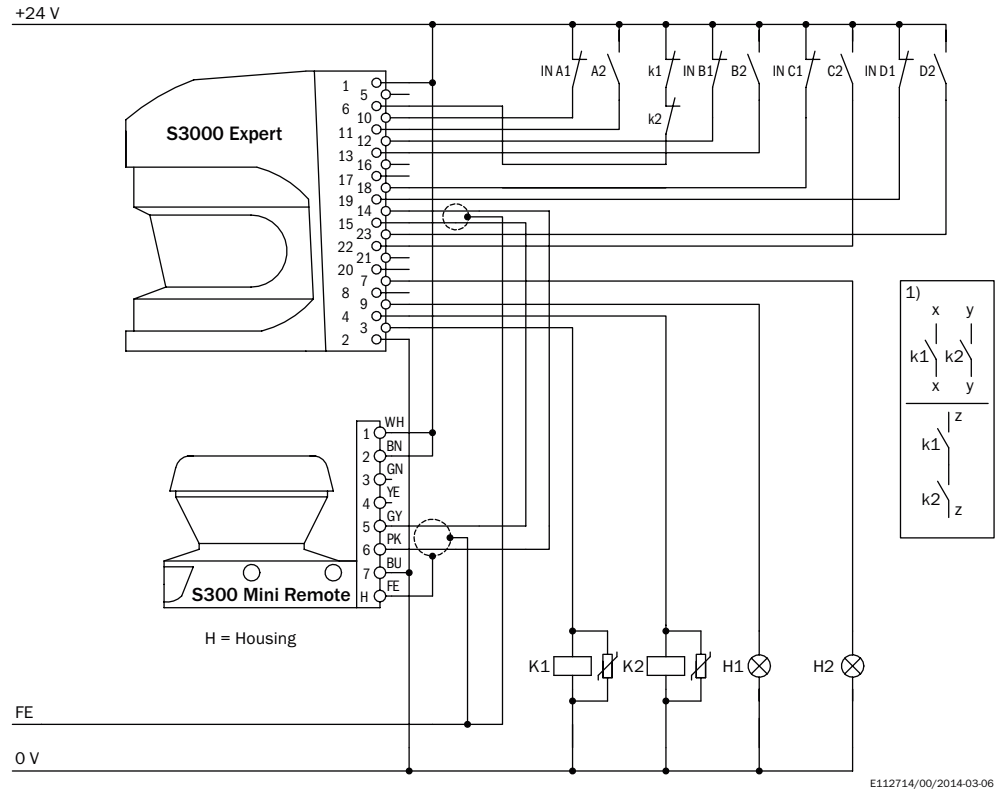


Abbildung 52: Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung zwischen einem S3000 Expert und einem S300 Mini Remote mit statischen Eingängen

S3000 Expert und S300 Mini Remote in EFI-Verbund in Verbindung mit Relais (Schützen); Betriebsart: ohne Wiederanlaufsperrung, mit Schützkontrolle; statische Überwachungsfallumschaltung durch die Steuereingänge A bis D des S3000. Die Schutzfelder wirken auf die OSSDs des S3000 Expert.

Überwachungsfallumschaltung zwischen einem S3000 Expert und einem S300 Mini Remote mit statischen und dynamischen Eingängen

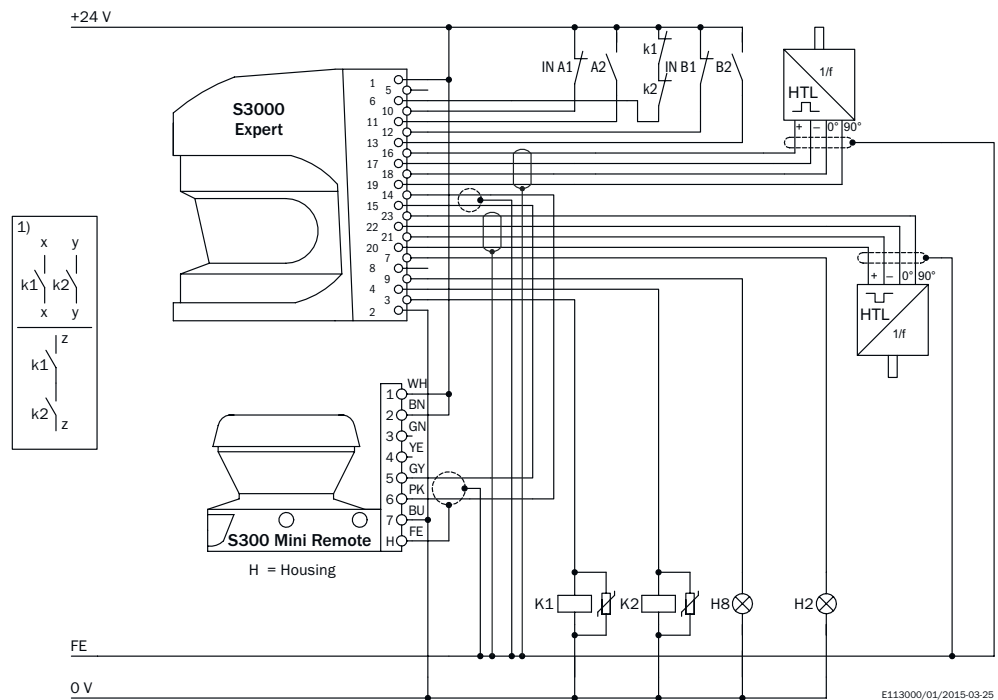


Abbildung 53: Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung zwischen einem S3000 Expert und einem S300 Mini Remote mit statischen und dynamischen Eingängen

S3000 Expert und S300 Mini Remote in EFI-Verbund in Verbindung mit Relais (Schützen); Betriebsart: ohne Wiederanlaufsperr, mit Schützkontrolle; statische Überwachungsfallumschaltung durch die Steuereingänge A und B des S3000; fahrtrichtungsabhängige dynamische Überwachungsfallumschaltung durch die Inkremental-Encoder C und D des S3000. Die Schutzfelder wirken auf die OSSDs des S3000.

Überwachungsfallumschaltung zwischen einem S3000 und einem S300 mit statischen und dynamischen Eingängen

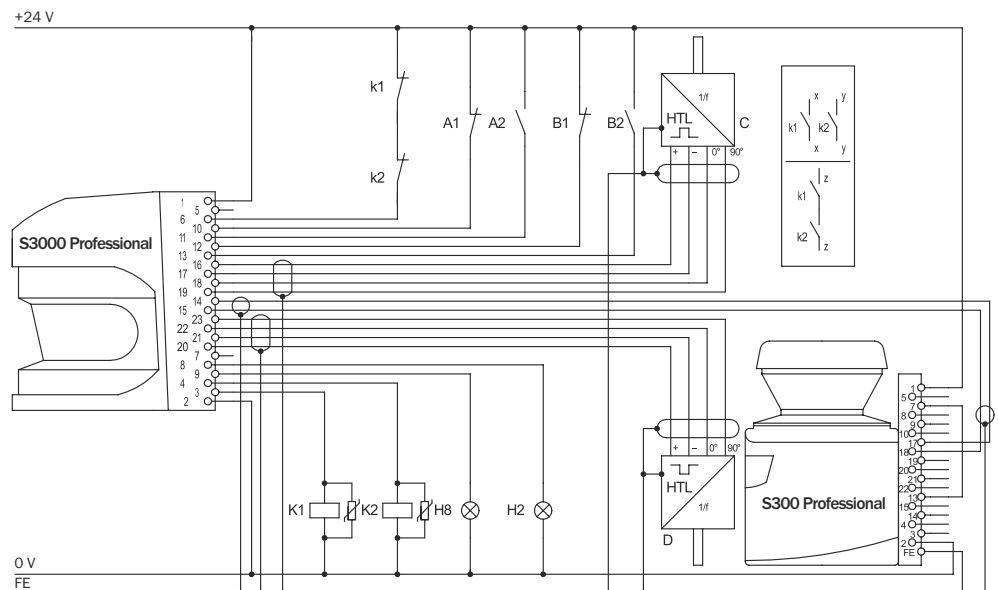


Abbildung 54: Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung zwischen einem S3000 und einem S300 mit statischen und dynamischen Eingängen

S3000 Professional und S300 Professional in EFI-Verbund in Verbindung mit Relais (Schützen); Betriebsart: ohne Wiederanlaufsperr, mit Schützkontrolle; statische Überwachungsfallumschaltung durch die Steuereingänge A und B des S3000; fahrtrichtungsabhängige dynamische Überwachungsfallumschaltung durch die Inkremental-Encoder C und D des S3000. Die Schutzfelder wirken auf die OSSDs des S3000.

Überwachungsfallumschaltung zwischen S3000 und S300 mithilfe einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft

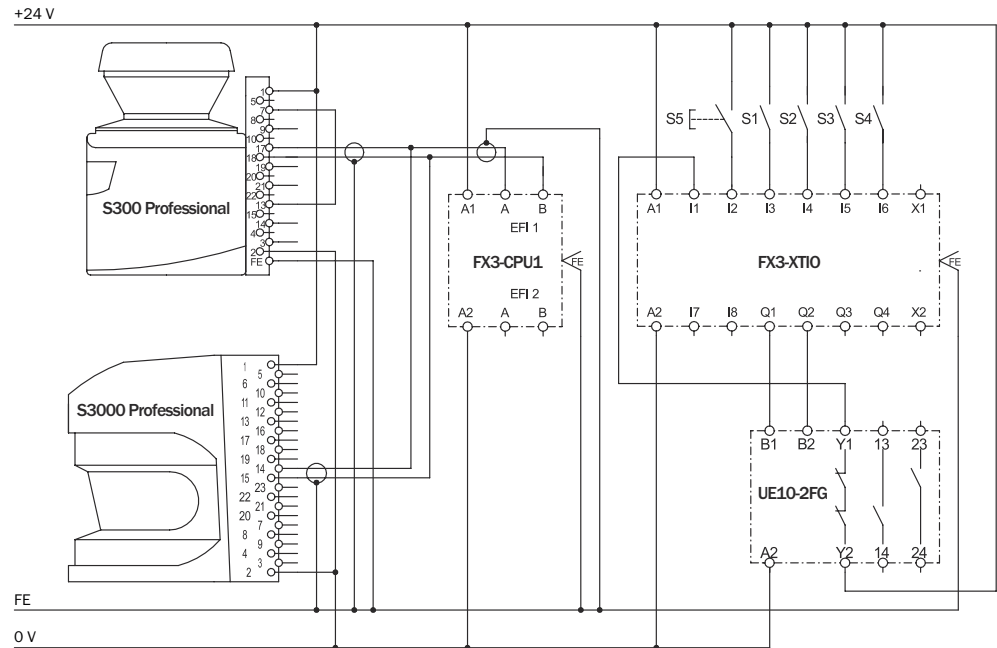


Abbildung 55: Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung zwischen S3000 und S300 mithilfe einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft

S3000 Professional und S300 Professional in EFI-Verbund; Schutzfeldauswertung, Wiederanlaufsperr und EDM über EFI mithilfe einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft; statische Überwachungsfallumschaltung über EFI durch die Steuereingänge S1 bis S4 der Sicherheitssteuerung Flexi Soft.

5 Montage

5.1 Sicherheit

Wichtige Hinweise



WARNUNG

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht erkannt.

- ▶ Keine Reparaturarbeiten an Gerätekomponenten durchführen.
- ▶ Keine Veränderungen oder Manipulationen an Gerätekomponenten vornehmen.
- ▶ Abgesehen von den in diesem Dokument beschriebenen Vorgehensweisen dürfen die Gerätekomponenten nicht geöffnet werden.



WARNUNG

Gefahr bringender Zustand der Maschine

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig erkannt.

- ▶ Darauf achten, dass keine Hindernisse im zu überwachenden Bereich das Sichtfeld des Geräts stören oder Schlagschatten verursachen können. Das Gerät kann solche Schattenbereiche nicht überwachen. Wenn unvermeidbare Schattenbereiche vorhanden sind, prüfen, ob dadurch ein Risiko gegeben ist. Evtl. zusätzliche Schutzmaßnahmen treffen.
- ▶ Den zu überwachenden Bereich frei von Rauch, Nebel, Dampf sowie anderen Luftverunreinigungen halten. Am Lichtaustrittsfenster darf keine Kondensation auftreten. Ansonsten kann die Funktion des Geräts beeinträchtigt werden und es kann zu Fehlabschaltungen kommen.
- ▶ Stark reflektierende Gegenstände in der Scanebene des Geräts vermeiden. Beispiele: Retroreflektoren können das Messergebnis des Geräts beeinflussen. Stark spiegelnde Gegenstände innerhalb des Schutzfelds können einen Teil der zu überwachenden Fläche u. U. ausblenden.
- ▶ Das Gerät so montieren, dass einfallende Sonnenstrahlen das Gerät nicht blenden. Stroboskop- und Fluoreszenzlampen oder andere starke Lichtquellen nicht direkt auf der Scanebene anordnen, da diese das Gerät unter bestimmten Umständen beeinflussen können.



WICHTIG

- ▶ Das Gerät an einem trockenen Standort montieren. Vor Schmutz und vor Beschädigungen schützen.
- ▶ Den Anbau des Geräts in der Nähe von starken elektrischen Feldern vermeiden. Diese Felder können z. B. durch in unmittelbarer Nähe befindliche Schweißkabel, Induktionsleitungen, Mobiltelefone hervorgerufen werden.



HINWEIS

- ▶ Das Schutzfeld am Boden kennzeichnen, falls dies für die Anwendung angemessen ist.

Verwandte Themen

- „Projektierung“, Seite 32
- „Elektrische Installation“, Seite 73
- „Konfiguration“, Seite 83

- „Inbetriebnahme“, Seite 119
- „Prüfhinweise“, Seite 120

5.2 Montageablauf

Überblick

Der Ursprung der Scanebene befindet sich 63 mm oberhalb der Unterkante des Geräts. Wenn das Gerät mit dem Befestigungssatz 3 montiert wird, dann befindet sich der Ursprung der Scanebene 102 mm oberhalb der Unterkante des Befestigungssatzes 3.

Es gibt folgende Möglichkeiten, das Gerät zu befestigen:

- Direkte Montage ohne Befestigungssatz
- Montage mit Befestigungssatz 1
- Montage mit Befestigungssatz 1 und 2
- Montage mit Befestigungssatz 1, 2 und 3

Die Befestigungssätze bauen aufeinander auf. Für die Montage mit Befestigungssatz 2 benötigen Sie deshalb auch den Befestigungssatz 1. Für die Montage mit Befestigungssatz 3 benötigen Sie auch die Befestigungssätze 1 und 2.

Die Einbaulage des Sicherheits-Laserscanners ist nicht entscheidend, d. h. das Gerät kann sowohl schräg als auch über Kopf montiert werden.

Wichtige Hinweise



WARNUNG

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig erkannt.

- ▶ Sicherstellen, dass das Sichtfeld des Geräts nicht eingeschränkt wird.
-



WARNUNG

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig erkannt.

- ▶ Durch geeignete Montage des Geräts verhindern, dass Personen das Schutzfeld unterkriechen, hintertreten oder übersteigen können.
-

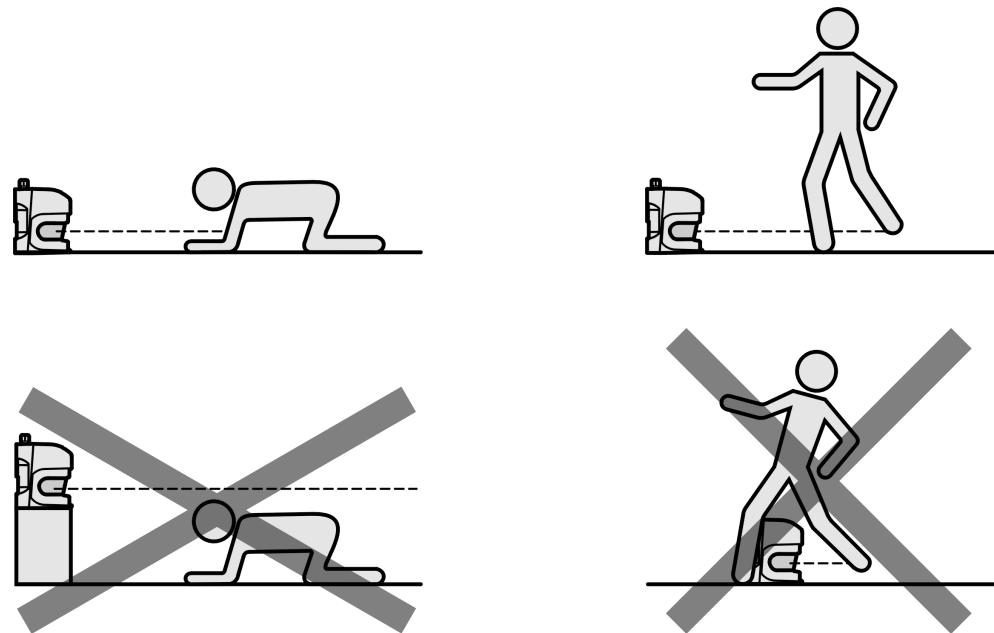


Abbildung 56: Unter kriechen, Hintertreten, Übersteigen verhindern



HINWEIS

- ▶ Das Gerät so montieren, dass es vor Feuchtigkeit, Schmutz und Beschädigung geschützt ist.
- ▶ Das Gerät so montieren, dass die Anzeigeelemente gut einsehbar sind.
- ▶ Das Gerät immer so montieren, dass noch genügend Freiraum für die Montage bzw. Demontage des Systemsteckers verbleibt.
- ▶ Übermäßige Schock- und Vibrationsbeanspruchung des Geräts vermeiden.
- ▶ Bei stark vibrierenden Anlagen mithilfe von Schraubensicherungsmitteln verhindern, dass sich Befestigungsschrauben unbeabsichtigt lösen können.
- ▶ Die Befestigungsschrauben regelmäßig auf ihren festen Sitz prüfen.
- ▶ Das maximale Anzugsdrehmoment der Befestigungsschrauben am Gerät beachten:
 - M6 rückseitig = max. 12 Nm
 - M8 seitlich = max. 16 Nm

Verwandte Themen

- [„Maßzeichnungen“, Seite 157](#)

5.2.1 Direkte Montage

Das Gerät verfügt an seiner Rückseite über 4 Gewindebohrungen M6 × 8. Mit ihnen können Sie das Gerät direkt montieren, wenn Sie die Montagefläche von hinten durchbohren können.



HINWEIS

Das maximale Anzugsdrehmoment der Gewindebohrungen beträgt 12 Nm.

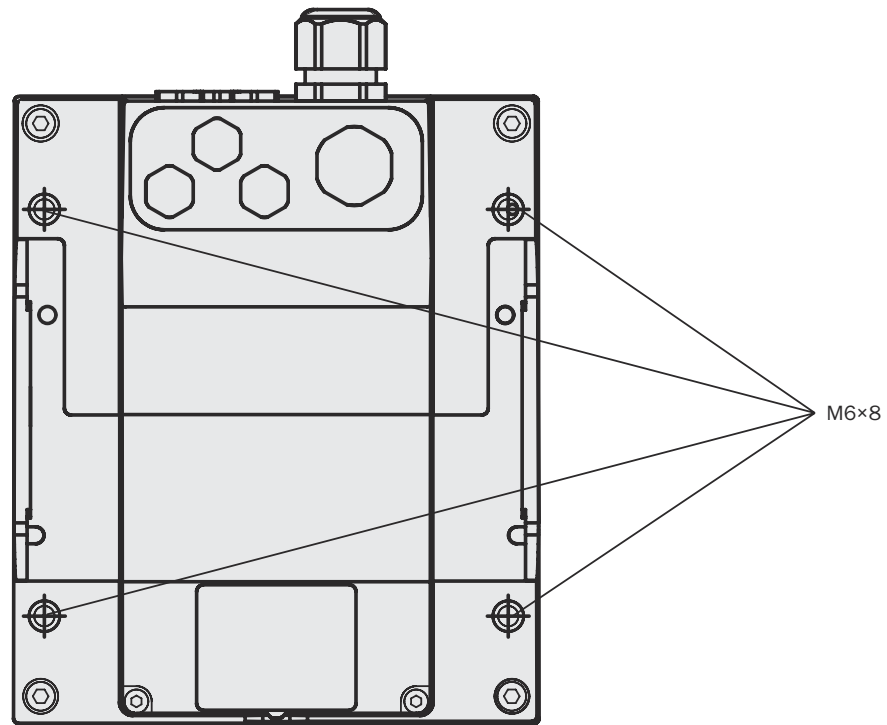


Abbildung 57: Gewindebohrungen zur direkten Montage



HINWEIS

Zumindest den Befestigungssatz 1 verwenden. Dadurch können Sie das Gerät leichter demontieren.

5.2.2 Montage mit Befestigungssatz 1

Überblick

Mithilfe von Befestigungssatz 1 können Sie das Gerät indirekt an der Montagefläche montieren. Dies ist immer dann notwendig, wenn die Montagefläche nicht von hinten durchbohrt werden kann.

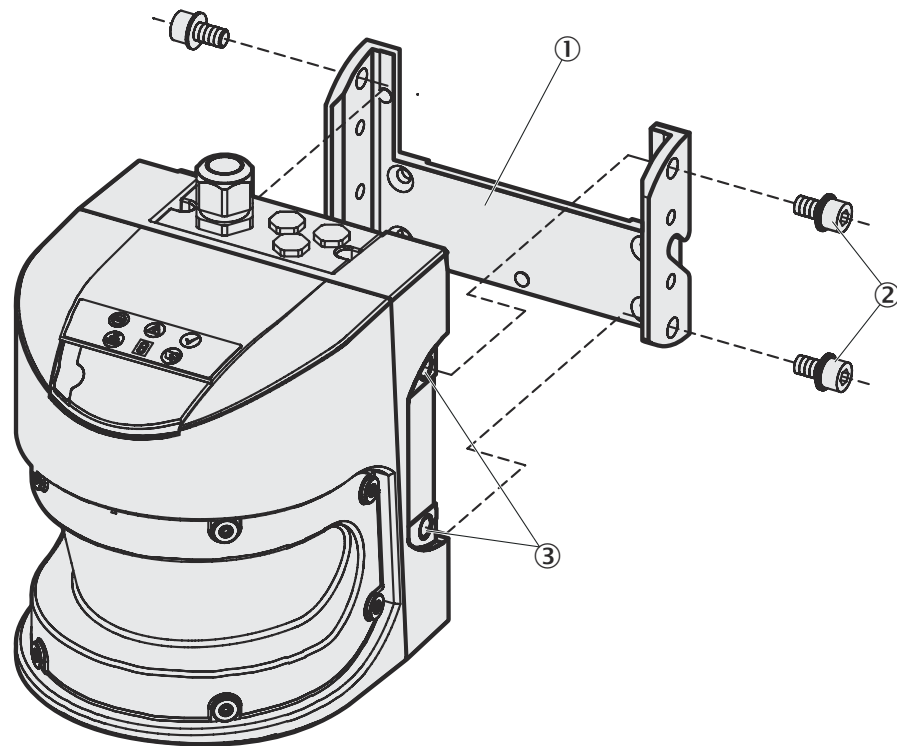


Abbildung 58: Montage mit Befestigungssatz 1

- ① Befestigungssatz 1
- ② Befestigungsschrauben
- ③ Befestigungsgewindebohrungen M8×9

Vorgehensweise

1. Den Befestigungssatz 1 an der Montagefläche montieren.
2. Den Sicherheits-Laserscanner am Befestigungssatz 1 montieren.



HINWEIS

Das maximale Anzugsdrehmoment der Befestigungsgewindebohrungen M8 × 9 von 16 Nm beachten.

5.2.3 Montage mit Befestigungssatz 2

Überblick

Mithilfe von Befestigungssatz 2 (nur in Verbindung mit Befestigungssatz 1) können Sie das Gerät in 2 Ebenen ausrichten. Der maximale Justagewinkel beträgt in beiden Ebenen $\pm 11^\circ$.

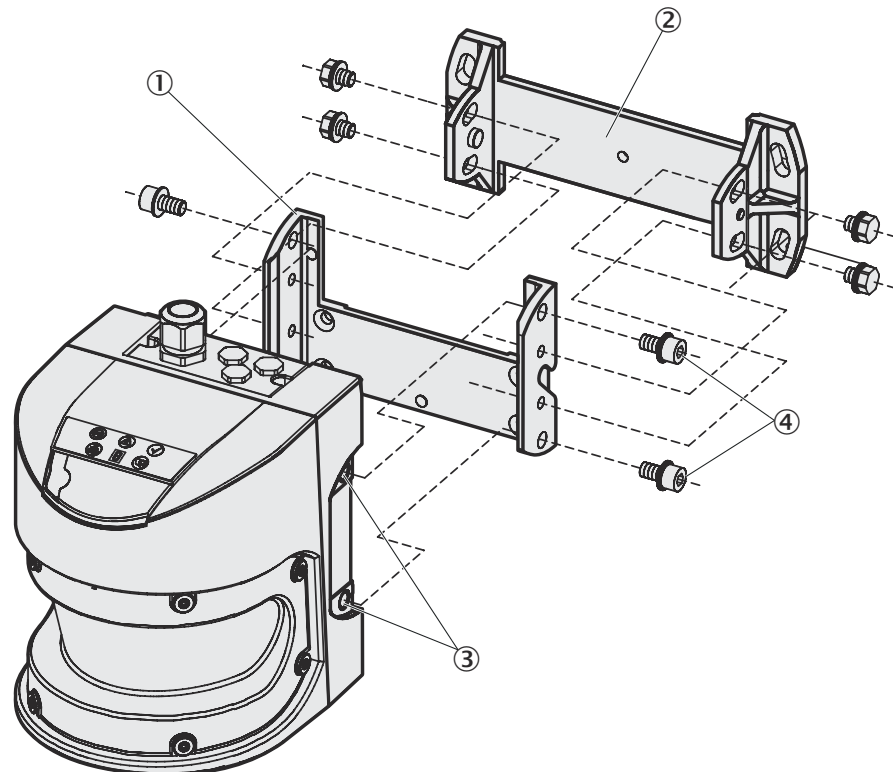


Abbildung 59: Montage mit Befestigungssatz 2

- ① Befestigungssatz 1
- ② Befestigungssatz 2
- ③ Befestigungsgewindebohrungen M8×9
- ④ Befestigungsschrauben

Vorgehensweise

1. Den Befestigungssatz 2 an der Montagefläche montieren.
2. Den Befestigungssatz 1 am Befestigungssatz 2 montieren.
3. Den Sicherheits-Laserscanner am Befestigungssatz 1 montieren.



HINWEIS

Das maximale Anzugsdrehmoment der Befestigungsgewindebohrungen M8 × 9 von 16 Nm beachten.

4. Den Sicherheits-Laserscanner in der Längs- und in der Querachse justieren.

5.2.4 Montage mit Befestigungssatz 3

Überblick

Mithilfe des Befestigungssatzes 3 (nur in Verbindung mit den Befestigungssätzen 1 und 2) können Sie das Gerät so montieren, dass die Scanebene parallel zur Montagefläche liegt. Das ermöglicht z. B. eine stabile Bodenmontage oder sorgt bei unebenen Wandflächen dafür, dass die Querachse am Befestigungssatz 2 präzise justierbar bleibt.

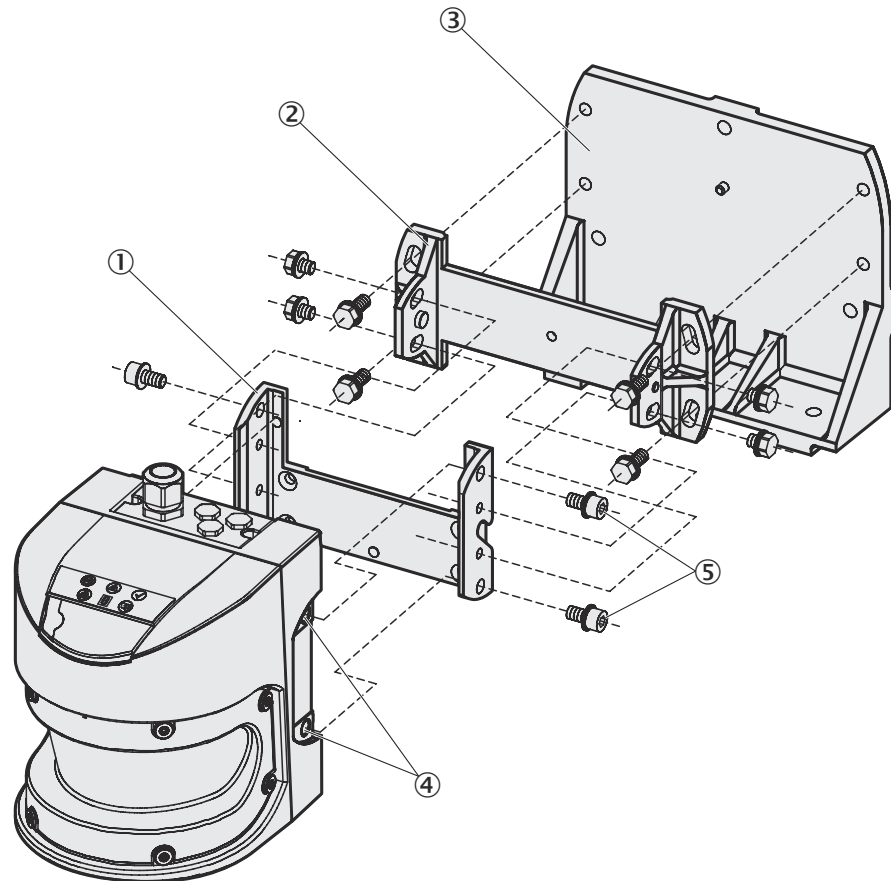


Abbildung 60: Montage mit Befestigungssatz 3

- ① Befestigungssatz 1
- ② Befestigungssatz 2
- ③ Befestigungssatz 3
- ④ Befestigungsgewindebohrungen M8×9
- ⑤ Befestigungsschrauben des S3000

Vorgehensweise

1. Den Befestigungssatz 3 an der Montagefläche montieren.
2. Den Befestigungssatz 2 am Befestigungssatz 3 montieren.
3. Den Befestigungssatz 1 am Befestigungssatz 2 montieren.
4. Den Sicherheits-Laserscanner am Befestigungssatz 1 montieren.



HINWEIS

Das maximale Anzugsdrehmoment der Befestigungsgewindebohrungen M8 × 9 von 16 Nm beachten.

5. Den Sicherheits-Laserscanner in der Längs- und in der Querachse justieren.



HINWEIS

Bei der Montage die Maßzeichnungen beachten.

Verwandte Themen

- „Maßzeichnungen“, Seite 157

5.2.5 Montage mit der Heavy-Duty-Montagehalterung

Mithilfe der Heavy-Duty-Montagehalterung können Sie das Gerät so montieren, dass die Scanebene zwischen 100 mm und 350 mm über dem Boden liegt. Mithilfe der Montagehalterung können Sie das Gerät in 3 Ebenen ausrichten. Der maximale Justawinkel beträgt $\pm 5^\circ$ bzw. $\pm 9^\circ$.

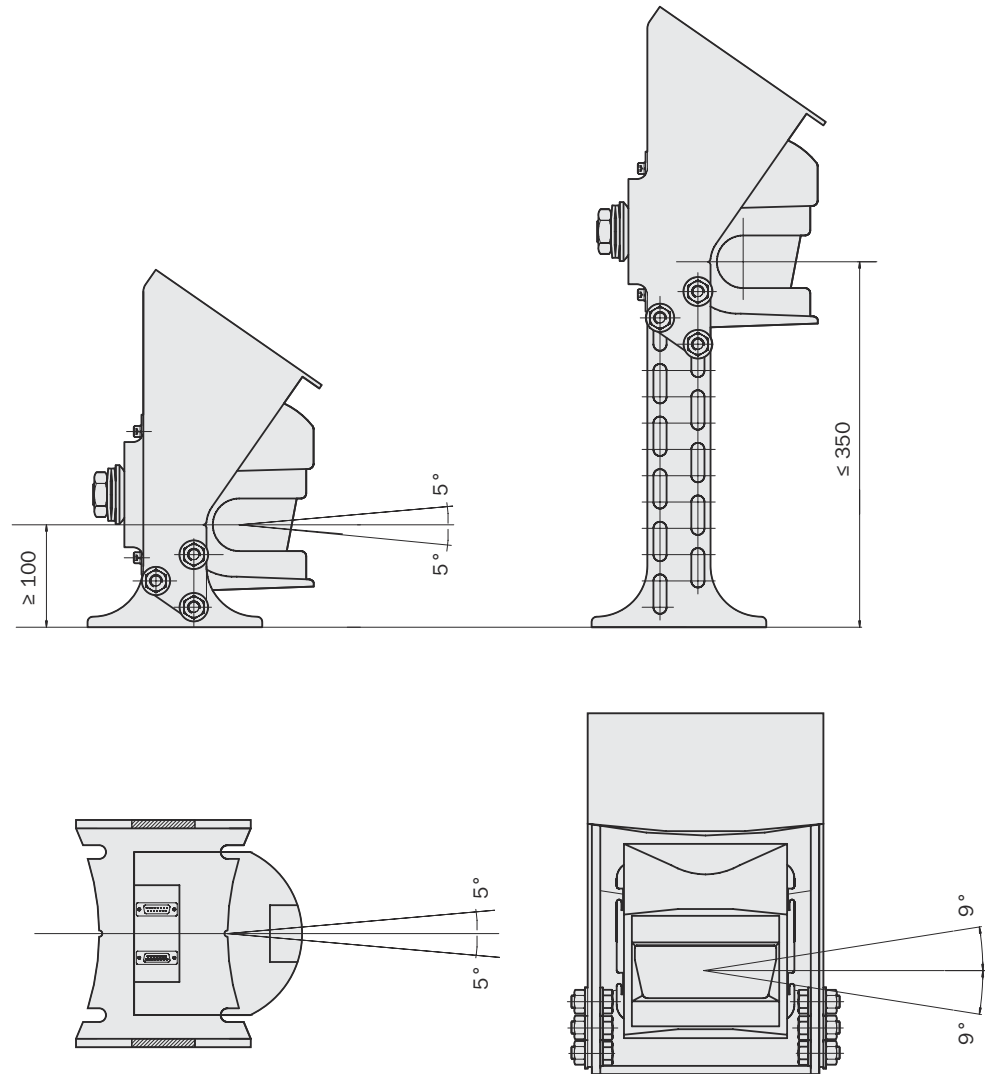


Abbildung 61: Montage mit Heavy-Duty-Montagehalterung

5.2.6 Hinweisschild Wichtige Hinweise

- ▶ Nach der Montage das mitgelieferte selbstklebende Hinweisschild **Wichtige Hinweise** anbringen.



HINWEIS

- Ausschließlich das Hinweisschild in der Sprache verwenden, die die Bediener der Maschine lesen und verstehen können.
- Das Hinweisschild so anbringen, dass es beim zu erwartenden Betrieb der Anlage für jeden Bediener sichtbar ist. Das Hinweisschild darf auch nach der Montage zusätzlicher Gegenstände nicht verdeckt werden.

6 Elektrische Installation

6.1 Sicherheit



GEFAHR

Gefahr durch unerwarteten Anlauf der Maschine

- Sicherstellen, dass die gesamte Anlage während der Elektroinstallation in spannungsfreiem Zustand ist, um einen unbeabsichtigten Start zu verhindern.

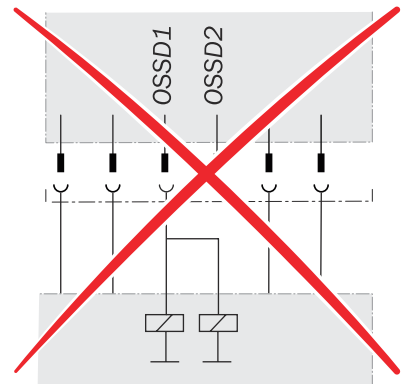
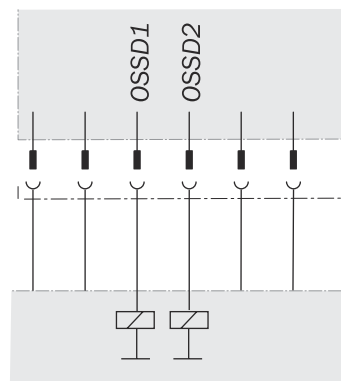


GEFAHR

Gefahr bringender Zustand der Maschine

Der Gefahr bringende Zustand wird bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht beendet.

- OSSD1 und OSSD2 immer getrennt voneinander anschließen. Die beiden OSSDs dürfen nicht miteinander verbunden werden.
 - OSSDs so anschließen, dass die Maschinensteuerung beide Signale getrennt voneinander verarbeitet.
- Nachgeschaltete Schütze müssen zwangsgeführt sein und überwacht werden.



GEFAHR

Gefahr bringender Zustand der Maschine

Der Gefahr bringende Zustand wird bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht beendet.

- An einem OSSD nur ein nachgeschaltetes Schaltelement anschließen.
- Wenn mehrere Schaltelemente benötigt werden, eine geeignete Kontaktvervielfältigung verwenden.

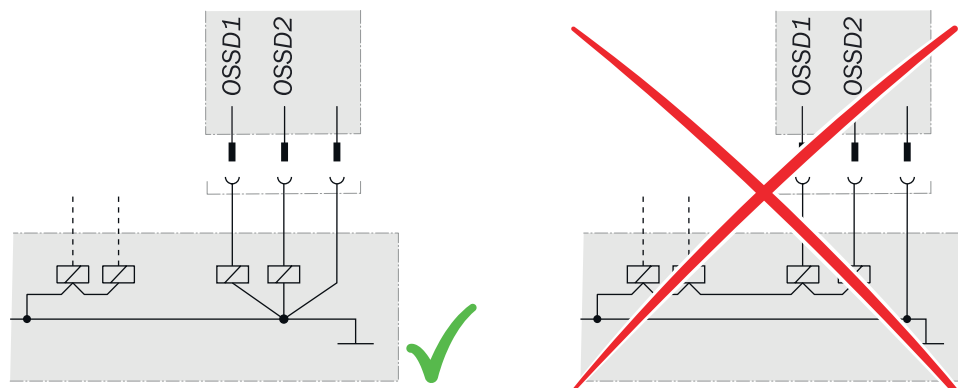


GEFAHR

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Wenn an den OSSDs Lasten angeschlossen sind, die nicht verpolsicher sind, dann kann im Fehlerfall eine Potentialdifferenz zwischen den O-V-Anschlüssen der Lasten und denen der zugehörigen Schutzeinrichtung verhindern, dass die Maschine abgeschaltet wird.

- Verhindern, dass zwischen Last und Schutzeinrichtung eine Potentialdifferenz entstehen kann.
- O-V-Anschlüsse der Lasten und der zugehörigen Schutzeinrichtung einzeln und unmittelbar an dieselbe O-V-Klemmleiste anschließen.



HINWEIS

- ▶ Alle Leitungen und Anschlussleitungen so verlegen, dass sie vor Beschädigungen geschützt sind.
- ▶ Wenn Sie den Sicherheits-Laserscanner zur Absicherung von Gefahrenbereichen einsetzen: Darauf achten, dass auch die angeschlossene Steuerung und alle für die Sicherheit verantwortlichen Geräte der geforderten Kategorie gemäß ISO 13849-1 bzw. dem geforderten Performance Level gemäß ISO 13849 entsprechen.
- ▶ Wenn Sie geschirmte Leitungen verwenden, dann die Abschirmung flächig auflegen.
- ▶ Für eine angemessene elektrische Absicherung des Sicherheits-Laserscanners sorgen.



HINWEIS

- Das Netzteil muss einen Netzausfall von 20 ms überbrücken können.
- Das Netzteil muss eine sichere Netztrennung gewährleisten (SELV/PELV). Geeignete Netzteile sind bei SICK als Zubehör erhältlich.

Verwandte Themen

- [„Datenblatt“, Seite 142](#)

6.2 Anschlussbelegung

Überblick

Alle Ein- und Ausgänge des Geräts befinden sich am 30-poligen Schraubklemmanschluss + FE im Systemstecker. Sie können entweder Leitungen direkt am Schraubklemmanschluss anschließen oder einen vorkonfektionierten Systemstecker von SICK verwenden.

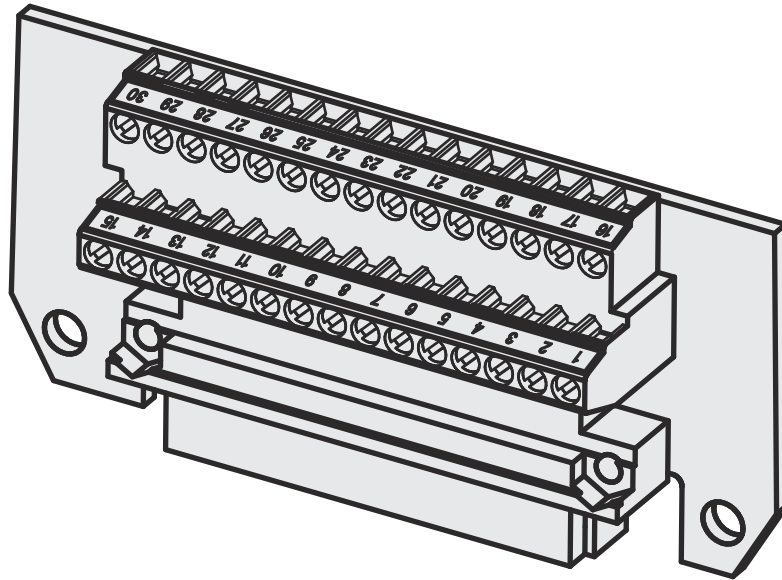


Abbildung 62: Schraubklemmleiste des Systemsteckers

Je nach Produktvariante hat der Systemstecker unterschiedliche Pin-Belegungen.



HINWEIS

- Alle Ein- und Ausgänge des Geräts dürfen nur im spezifizierten Sinne verwendet werden.
- Bei fehlender bzw. nicht angezogener Leitungsverdrahtung bzw. Blindstopfen oder fehlenden bzw. nicht angezogenen Befestigungsschrauben des Systemsteckers wird die Schutzart IP65 nicht eingehalten.

EMV-gerechte Verdrahtung

Die Qualität einer Abschirmung ist wesentlich von der Qualität der Schirmauflage abhängig. Grundsätzlich ist die beste Schirmwirkung nur bei beidseitiger, flächiger Schirmauflage zu erreichen.

- ▶ Zur Schirmauflage am Sicherheitslaserscanner die EMV-Leitungsverdrahtung M12 verwenden (Zubehör bei SICK erhältlich).
- ▶ Ähnliche Leitungsverdrahtungen an den Inkremental-Encodern verwenden.
- ▶ Wenn eine Schirmauflage über Verschraubungen nicht möglich ist (wie z. B. an Busknoten), sollten Sie eine räumlich nahe Auflage des Schirms mittels einer Metallschelle schaffen, z. B. auf das Chassis eines Schaltschranks.



HINWEIS

- Wenn Sie 2 Sicherheitslaserscanner im Systemverbund (Kommunikation über EFI) betreiben, müssen Sie für beide Sicherheitslaserscanner dasselbe Erdungskonzept verwenden.
- Wenn in einer Installation eine Schutz Erde (PE) vorhanden ist, kann diese zum Anschluss der Funktionserde (FE) verwendet werden. Ein Funktionserdeanschluss (FE) darf aber niemals als Schutz Erde (PE) verwendet werden.

Funktionserde

Um die spezifizierte EMV-Sicherheit zu erreichen, muss die Funktionserde FE angeschlossen sein, z. B. am zentralen Massesternpunkt des Fahrzeugs oder der Anlage.

Weil der Sicherheitslaserscanner keinen separaten Funktionserdeanschluss (FE) hat, muss die Funktionserde bei Bedarf an das Gehäuse angeschlossen werden.

Verwandte Themen

- „Vorkonfektionierte Systemstecker“, Seite 81

6.2.1 Pin-Belegung

Tabelle 9: Pin-Belegung am I/O-Modul

Pin	Signal	Funktion	Standard	Advanced	Professional	Expert	Remote
1	+24 V DC	Versorgungsspannung S3000	■	■	■	■	■
2	0 V DC	Versorgungsspannung S3000	■	■	■	■	■
3	OSSD1	Schaltausgang	■	■	■	■	■
4	OSSD2	Schaltausgang	■	■	■	■	■
5	RESET	Eingang, Rücksetzen	■	■	■	■	■
6	EDM	Eingang, Schützkontrolle	■	■	■	■	■
7	UNI-I/O1/ ERR	Universal-I/O bzw. Meldeausgang oder Anschluss für eine Brücke zur Adressierung als Guest ¹⁾	■	■	■	■	■
8	UNI-I/O2/ RES_REQ	Universal-I/O bzw. Ausgang, Rücksetzen erforderlich	■	■	■	■	■
9	UNI-I/O3/ WF	Universal-I/O bzw. Ausgang, Objekt im Warnfeld	■	■	■	■	■
10	A1	Statischer Steuereingang A bzw. Anschluss für eine Brücke zur Adressierung als Guest ¹⁾	■ ²⁾	■	■	■	■ ²⁾
11	A2	Statischer Steuereingang A		■	■	■	
12	B1	Statischer Steuereingang B		■	■	■	
13	B2	Statischer Steuereingang B		■	■	■	
14	EFI _A	Enhanced function interface = sichere SICK-Gerätekommunikation	■	■	■	■	■
15	EFI _B		■	■	■	■	■
16	+24 V DC	Versorgungsspannung Inkremental-Encoder 1			■	■	
17	GND				■	■	
18	C1 bzw. INC1_0	Statischer Steuereingang C bzw. dynamischer Steuereingang (Eingang für Inkremental-Encoder) 1			■	■	
19	D1 bzw. INC1_90	Statischer Steuereingang D bzw. dynamischer Steuereingang (Eingang für Inkremental-Encoder) 1			■	■	
20	+24 V DC	Versorgungsspannung Inkremental-Encoder 2			■	■	
21	GND				■	■	
22	C2 bzw. INC2_0	Statischer Steuereingang C bzw. dynamischer Steuereingang (Eingang für Inkremental-Encoder) 2			■	■	
23	D2 bzw. INC2_90	Statischer Steuereingang D bzw. dynamischer Steuereingang (Eingang für Inkremental-Encoder) 2			■	■	
24	Reserviert, nicht belegen.						

Pin	Signal	Funktion	Standard	Advanced	Professional	Expert	Remote
25	RxD-	RS-422-Schnittstelle zur Messdatenausgabe	■	■	■	■	■
26	RxD+		■	■	■	■	■
27	TxD+		■	■	■	■	■
28	TxD-		■	■	■	■	■
29		Reserviert, nicht belegen.					
30		Reserviert, nicht belegen.					

- 1) Um 2 Sicherheitslaserscanner im EFI-Verbund zu betreiben, müssen Sie ein Gerät mithilfe einer Brücke zwischen Pin 7 und Pin 10 als Guest definieren. Dies ist auch notwendig, wenn mehrere Sicherheitslaserscanner an einem EFI-Strang einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft angeschlossen sind.
- 2) Kein Steuereingang A.

Spezifikation der Inkremental-Encoder



GEFAHR

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig erkannt.

Wenn die Anschlussleitungen der Inkremental-Encoder gemeinsam verlegt werden, kann bei einem Leitungsbruch ein unentdeckter Fehler auftreten.

- ▶ Anschlussleitungen für jeden Inkremental-Encoder in einer eigenen Mantelleitung führen.
- ▶ Jeden Inkremental-Encoder separat mit Spannung versorgen. Hierzu die vorgesehenen Anschlussklemmen 16 und 17 sowie 20 und 21 verwenden.
- ▶ Jeden Ausgang eines Inkremental-Encoders (für 0° bzw. 90°) nur an einen Steuereingang (C1/D1 bzw. C2/D2) anschließen.

Beide Inkremental-Encoder müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- Zweikanal-Drehgeber mit 90° Phasenversatz
- Versorgungsspannung: 24 V DC
- Ausgänge: Gegentakt- bzw. Push/Pull-Ausgänge
- Schutzart IP54 oder höher
- Geschirmte Leitung
- Maximale Impulsfrequenz: 100 kHz
- Minimale Impulsanzahl: 50 Pulse pro cm



HINWEIS

Geeignete Inkremental-Encoder erhalten Sie unter www.sick.com oder bei Ihrer zuständigen SICK-Niederlassung.

Steuereingänge

Die Eingangssignale können nur an einem Sicherheitslaserscanner angeschlossen werden. Ein verteilter Anschluss der Eingangssignale an 2 Sicherheitslaserscannern ist nicht möglich.

EFI-Verbünde

EFI_A des ersten Geräts mit EFI_A des zweiten Geräts und EFI_B des ersten Geräts mit EFI_B des zweiten Geräts verbinden.



HINWEIS

- Immer geschirmte Twisted-Pair-Leitungen verwenden.
- Wenn die Leitungslänge zum Sicherheitslaserscanner mehr als 30 m beträgt, muss die Abschirmung so nahe wie möglich am Gerät angeschlossen werden.



HINWEIS

Um in einem EFI-Verbund eindeutig zwischen dem Host- und dem Guest-Gerät zu unterscheiden, muss ein Sicherheitslaserscanner als Guest konfiguriert werden.

- ▶ Um das Guest-Gerät zu definieren, zwischen den Anschlussklemmen 7 (ERR) und 10 (A1) eine Brücke verdrahten.

Die Brücke definiert immer das Guest-Gerät. Beim Host-Gerät darf diese Brücke nie gesetzt sein.

RS-422-Schnittstelle

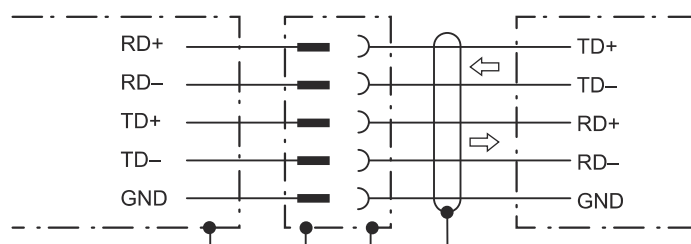


Abbildung 63: Anschlusskizze RS-422-Schnittstelle

6.3 Unkonfektionierte Systemstecker

Wichtige Hinweise



HINWEIS

Erfahrungsgemäß haben sich 20 bis 30 cm Leitungsreserve am Sicherheitslaserscanner bewährt. Damit wird vermieden, dass der Systemstecker versehentlich auf einen benachbarten Sicherheitslaserscanner gesteckt und ein Sicherheitslaserscanner mit einer falschen Konfiguration in Betrieb genommen wird. Durch die Leitungsreserve können Sie den Sicherheitslaserscanner im Bedarfsfall leicht austauschen.

- ▶ Leitungsreserve kurz halten, sodass der Systemstecker nicht versehentlich auf einen benachbarten Sicherheitslaserscanner gesteckt werden kann.



HINWEIS

Sie können den Sicherheitslaserscanner auch mit vorkonfektioniertem Systemstecker mit unterschiedlichen Leitungslängen beziehen.

Systemstecker

Der Systemstecker besitzt Bohrungen an Oberseite und Rückseite. Für diese Bohrungen liegen dem Gerät passende Leitungsdurchführungen bei. Die Anzahl der Leitungsdurchführungen ist je nach Variante unterschiedlich.

Systemstecker SX0A-A0000B:

- 1 Leitungsdurchführung ohne Leitungsverschraubung M12 (Blindstopfen)
- 1 Leitungsdurchführung mit Leitungsverschraubung M20
- 2 Blindstopfen für die zweite Abgangsseite

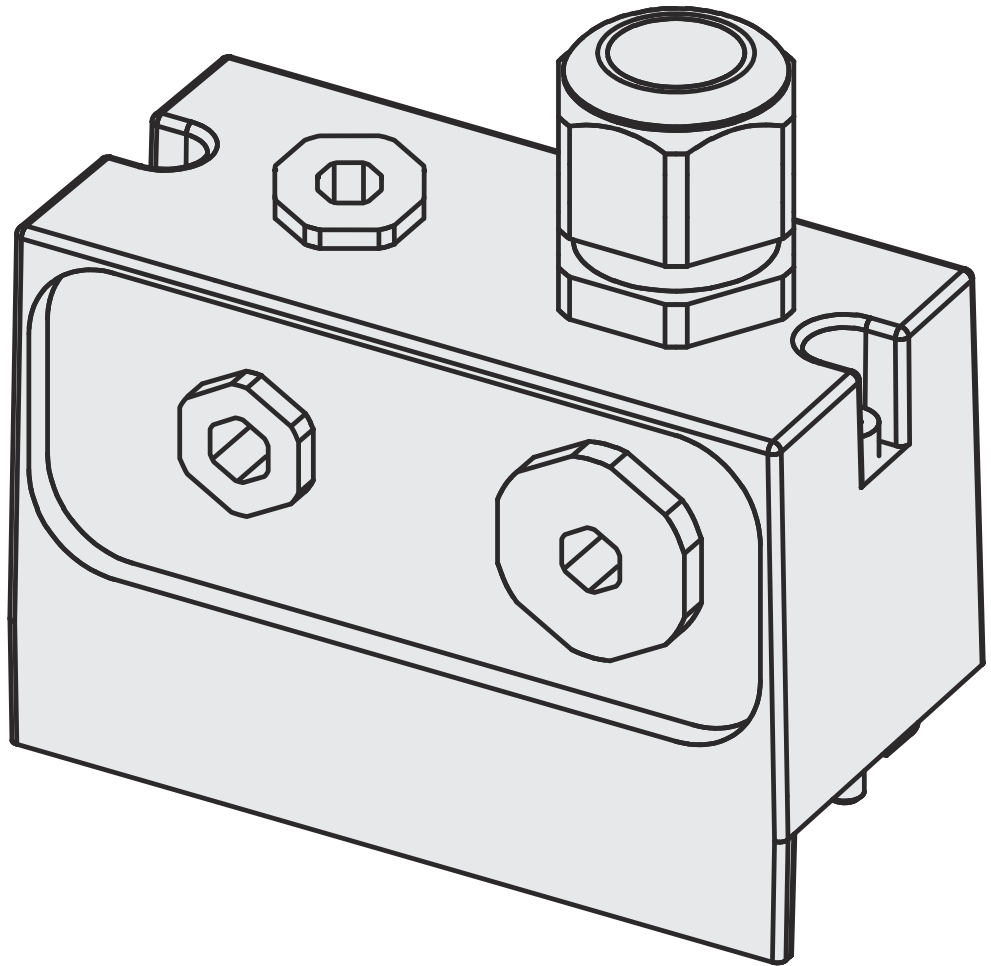


Abbildung 64: Systemstecker SX0A-A0000B

SX0A-A0000D:

- 3 Leitungsdurchführungen ohne Leitungsverschraubung M12 (Blindstopfen)
- 1 Leitungsdurchführung mit Leitungsverschraubung M20
- 4 Blindstopfen für die zweite Abgangsseite

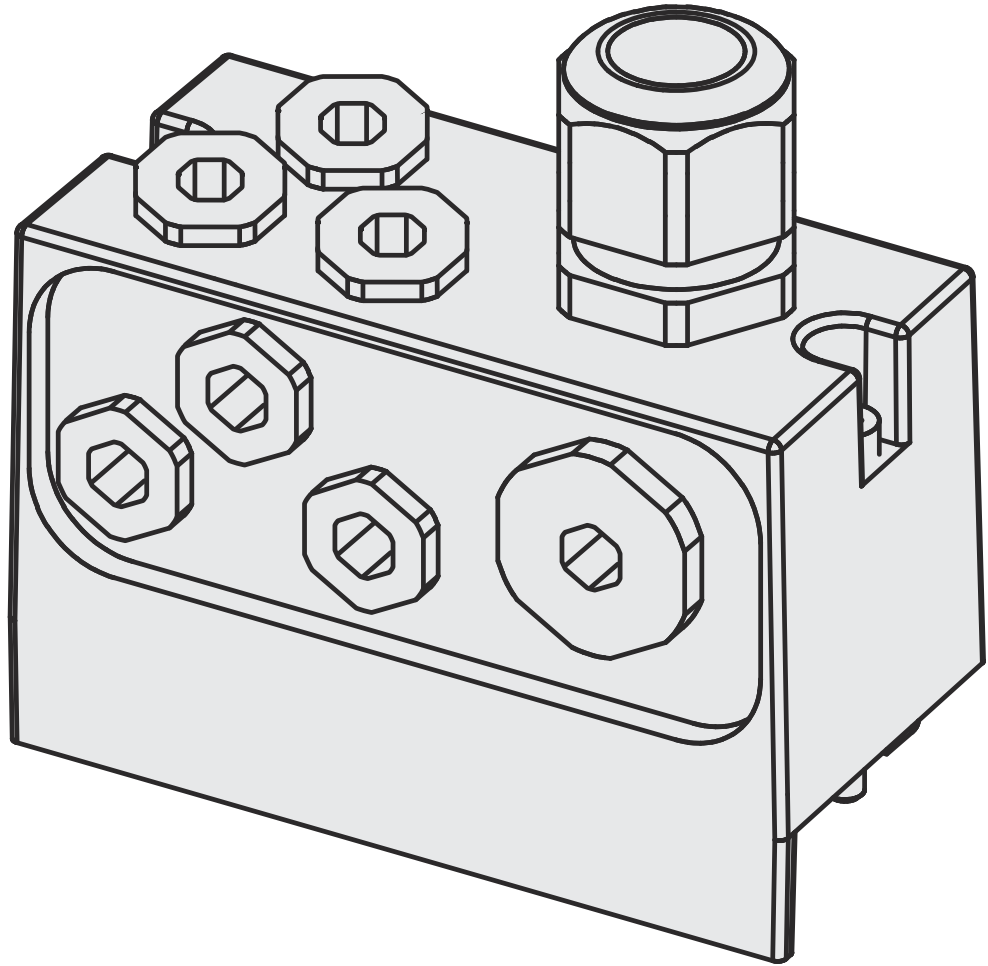


Abbildung 65: Systemstecker SX0A-A0000D

- ▶ Je nach Applikation die passenden Leitungsdurchführungen an der Ober- oder Rückseite verwenden.
- ▶ Für die EFI-Leitungen EMV-Leitungsverschraubungen verwenden.

Tabelle 10: Verwendung der mitgelieferten Leitungsdurchführungen

Leitungsdurchführung	Leitungsdurchmesser	Verwendung
M20	6 mm ... 12 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Systemleitungen (Versorgungsspannung, Ausgänge, statische Eingänge)
M12 (nur, wenn mitgeliefert)	3 mm ... 6,5 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Universal-I/Os • Inkremental-Encoder • RS-422-Datenleitungen • EFI

Tabelle 11: Empfohlene Leiterquerschnitte

Leitung	Empfohlene Leiterquerschnitte	Geschirmt
Systemleitungen (Versorgungsspannung, Ausgänge, statische Eingänge)	0,5 mm ² ... 1 mm ² , 9 ... 17 Adern	Nein
Inkremental-Encoder	4 × 0,25 mm ²	Ja
EFI	1 × 2 × 0,22 mm ²	Ja

Leitung	Empfohlene Leiterquer-schnitte	Geschirmt
Universal-I/Os	2 × 0,25 mm ²	Nein
RS-422-Datenleitungen	4 × 0,25 mm ²	Ja

Verwandte Themen

- „Vorkonfektionierte Systemstecker“, Seite 81
- „Systemstecker“, Seite 160

6.4 Vorkonfektionierte Systemstecker

SX0A-B0905G

- Für S3000 Standard und Remote
- Mit 9 ungeschirmten Adern
- Leitungsanschluss nach hinten
- 5 m lang

SX0A-B0905B, SX0A-B0910B, SX0A-B0920B

- Für S3000 Standard und Remote
- Mit 9 ungeschirmten Adern
- Leitungsanschluss nach oben
- 5, 10 oder 20 m lang

SX0A-B1305B, SX0A-B1310B, SX0A-B1320B

- Für S3000 Advanced
- Mit 13 ungeschirmten Adern
- Leitungsanschluss nach oben
- 5, 10 oder 20 m lang

SX0A-B1305D, SX0A-B1310D

- Für S3000 Professional und S3000 Expert mit statischen und dynamischen Eingängen
- Mit 13 ungeschirmten Adern
- Mit 3 Leitungsdurchführungen M12 für Inkremental-Encoder
- Leitungsanschluss nach oben
- 5 oder 10 m lang

SX0A-B1705B, SX0A-B1710B, SX0A-B1720B

- Für S3000 Professional und S3000 Expert mit statischen Eingängen
- Mit 17 ungeschirmten Adern
- Leitungsanschluss nach oben
- 5, 10 oder 20 m lang

Tabelle 12: Pin-Belegung vorkonfektioniierter Systemstecker

Pin	Signal	Aderfarbe	SX0A-B0905G	SX0A-B0905B SX0A-B0910B SX0A-B0920B	SX0A-B1305B SX0A-B1310B SX0A-B1320B	SX0A-B1305D SX0A-B1310D	SX0A-B1705B SX0A-B1710B SX0A-B1720B
1	+24 V DC	Braun	■	■	■	■	■
2	0 V DC	Blau	■	■	■	■	■
3	OSSD1	Grau	■	■	■	■	■
4	OSSD2	Rosa	■	■	■	■	■
5	RESET	Rot	■	■	■	■	■
6	EDM	Gelb	■	■	■	■	■
7	UNI-I/O1/ERR	Weiß/schwarz	■	■	■	■	■

Pin	Signal	Aderfarbe	SX0A-B0905G	SX0A-B0905B	SX0A-B0910B	SX0A-B0920B	SX0A-B1305B	SX0A-B1310B	SX0A-B1320B	SX0A-B1305D	SX0A-B1310D	SX0A-B1705B	SX0A-B1710B	SX0A-B1720B
8	UNI-I/O2/ RES_REQ	Rot/blau	■	■			■			■		■		
9	UNI-I/O3/WF	Weiß/braun	■	■			■			■		■		
10	A1	Weiß/rot					■			■		■		
11	A2	Weiß/orange					■			■		■		
12	B1	Weiß/gelb					■			■		■		
13	B2	Weiß/grün					■			■		■		
18	C1 bzw. INC1_0	Weiß/blau											■	
19	D1 bzw. INC1_90	Weiß/grau											■	
22	C2 bzw. INC2_0	Weiß/violett											■	
23	D2 bzw. INC2_90	Weiß											■	
Anzahl Leitungsverschraubungen nach oben (Leitungsdurchführungen nach hinten ver- schlossen über Blindstopfen)			2	2			2			4			2	



HINWEIS

- ▶ Alle Adern, die für die jeweilige Applikation nicht benötigt werden, vom Systemstecker abklemmen, um Störeinstrahlungen zu verhindern.

Verwandte Themen

- „Systemstecker“, Seite 160

6.5 Konfigurationsanschluss M8 × 4 (serielle Schnittstelle)

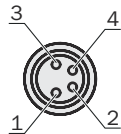


Abbildung 66: Pin-Belegung Konfigurationsanschluss M8 × 4

Tabelle 13: Pin-Belegung Konfigurationsanschluss M8 × 4

Pin	Sicherheits-Laserscanner	PC-seitiger RS-232-D-Sub
1	Reserviert	Nicht belegt
2	RxD	Pin 3
3	0 V DC (Spannungsversorgung)	Pin 5
4	TxD	Pin 2




HINWEIS

- ▶ Nach der Konfiguration die Verbindungsleitung aus dem Konfigurationsanschluss ziehen.
- ▶ Die am Gerät befestigte Schutzkappe wieder auf den Konfigurationsanschluss stecken, nachdem das Gerät konfiguriert wurde.

7 Konfiguration

7.1 Auslieferungszustand

Im Auslieferungszustand ist der Sicherheits-Laserscanner in einem sicheren Zustand.

- Der Sicherheits-Laserscanner befindet sich im Betriebszustand **Warte auf Konfiguration**.
- Die Schaltausgänge (OSSDs) sind im AUS-Zustand, der rote Leuchtmelder leuchtet: ☹.
- Die 7-Segment-Anzeige zeigt .

7.2 CDS

Für die Konfiguration und Diagnose dieser Geräte benötigen Sie eine CDS (Configuration & Diagnostic Software).

Vorgehensweise

1. Download-Webseite aufrufen, dazu auf www.sick.com im Suchfeld **CDS** eingeben.
2. Systemvoraussetzungen auf der Download-Webseite beachten.
3. Installationsdatei von der Download-Webseite herunterladen, entpacken und ausführen.
4. Hinweise des Installationsassistenten befolgen.

7.3 Vorbereiten der Konfiguration

Voraussetzungen

- Der Sicherheitslaserscanner ist ordnungsgemäß montiert und elektrisch angeschlossen.
- Die erforderlichen Hilfsmittel liegen bereit.
- Aktuelle Version der CDS
- Serviceleitung zum Verbinden von PC und Sicherheitslaserscanner (nicht im Lieferumfang enthalten)

Vorgehensweise

- ▶ Zur Konfiguration und Diagnose mit der CDS den PC am Konfigurationsanschluss des Sicherheitslaserscanners ① anschließen.

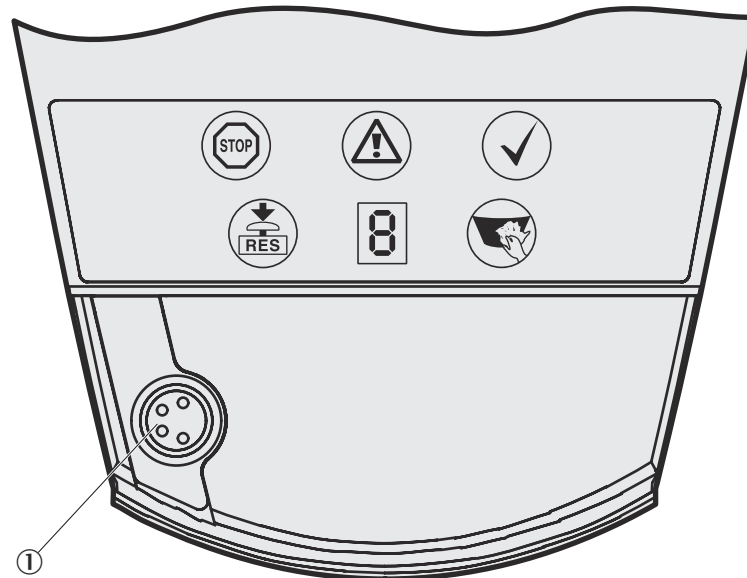


Abbildung 67: Konfigurationsanschluss

Ergänzende Informationen



HINWEIS

- Zum Anschluss des PCs bzw. Notebooks an den Sicherheitslaserscanner stehen 2 Serviceleitungen mit unterschiedlichen Längen zur Verfügung (Zubehör bei SICK erhältlich).
- Darauf achten, dass die Serviceleitung nicht in unmittelbarer Nähe starker elektrischer Antriebe oder Starkstromleitungen entlang führt. Dadurch wird ein EMV-Einfluss auf die Serviceleitung vermieden.
- Die Serviceleitung darf nur zur Konfiguration und Diagnose angeschlossen werden. Im Betrieb muss die Serviceleitung ausgesteckt und die Schutzkappe angebracht sein.



HINWEIS

- Weitere Informationen zur Konfiguration finden Sie in der Onlinehilfe der CDS (Configuration & Diagnostic Software).
- Mit der Passwortfunktion der CDS können Sie die Konfigurationseinstellungen vor unautorisiertem Zugriff schützen, wenn Sie die Passwörter geschützt vor unautorisiertem Zugriff aufbewahren.

7.4 Kompatibilitätsmodus

Überblick

Um die Kompatibilität zu gewährleisten, können Sie die Sicherheits-Laserscanner S3000 mit Firmware \geq B02.41 im Kompatibilitätsmodus betreiben.

Sie können den Kompatibilitätsmodus im Geräteauswahlassistenten der CDS aktivieren.

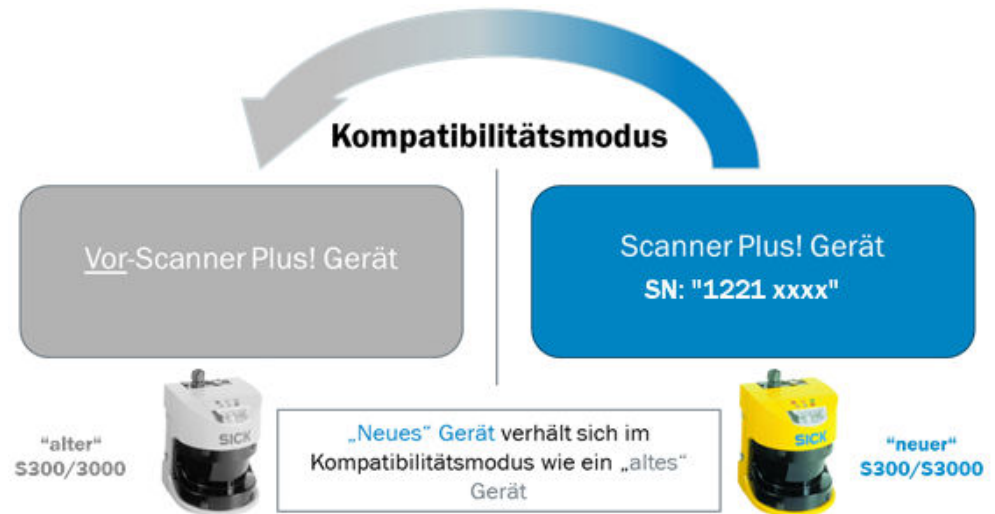


Abbildung 68: Kompatibilitätsmodus

Gründe, weshalb der Kompatibilitätsmodus aktiviert werden muss bzw. der Kompatibilitätsmodus von der CDS automatisch aktiviert wird:

- Eines der folgenden Geräte wird im EFI-Verbund eingesetzt:
 - S3000 Professional CMS
 - S3000 mit Firmware < B02.41 und Seriennummer < 12210000
 - S3000 Standard, Advanced, Professional mit I/O-Modul mit Seriennr. < 12210000
 - S3000 Remote mit I/O-Modul mit Seriennummer < 11240000
 - S300 Professional CMS
 - S300 Expert CMS
 - S300 mit Firmware < 02.10 und Seriennummer < 12210000
 - S300 mit Systemstecker-Seriennummer < 12210000
- Ein S3000 mit Firmware < B02.41 und Seriennummer < 12210000 wird konfiguriert.
- Ein S3000 Standard, Advanced, Professional mit I/O-Modul mit Seriennummer < 12210000 wird konfiguriert.
- Ein S3000 Remote mit I/O-Modul mit Seriennummer < 11240000 wird konfiguriert.
- Ein Sicherheits-Laserscanner mit einem Systemstecker wird verwendet, in dem eine Konfiguration mit folgenden Eigenschaften gespeichert ist:
 - Die Konfiguration unterstützt nur den Kompatibilitätsmodus.
 - Die Konfiguration wurde im Kompatibilitätsmodus konfiguriert.
 - Die Konfiguration wurde mit einer CDS-Version < 3.6.7 konfiguriert.
- Es soll sichergestellt werden, dass neu konfigurierte Geräte durch Altgeräte ausgetauscht werden können.
- Alte Geräte sollen durch neue ausgetauscht werden.

Die folgende Tabelle zeigt die abweichenden Funktionen der Produktvarianten im Kompatibilitätsmodus.

Tabelle 14: Funktionen im Kompatibilitätsmodus

Funktionen	Standard	Advanced	Professional	Expert	Remote ¹⁾
Meldeausgang, Warnfeldausgang und Meldeausgang für Rücksetzen anstelle von Universal-I/Os	■	■	■	■	■

Funktionen	Standard	Advanced	Professional	Expert	Remote ¹⁾
Feldsätze bestehend aus einem Schutz- und einem Warnfeld (Dual-Feldmodus) bzw. 2 Schutzfeldern (Dual-Schutzfeldmodus)	2 ²⁾	4	8	8	8 ³⁾
Programmierbare Überwachungsfälle im Stand-alone-Betrieb	1	4	16	16	-
Programmierbare Überwachungsfälle im EFI-Verbund	1	4	16	16	16
Geschwindigkeits-Routing mithilfe einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft	-	-	-	-	-

- 1) Gültig für I/O-Module mit Seriennummer > 11240000.
- 2) Der zweite Feldsatz des S3000 Standard ist nur als simultaner Feldsatz verwendbar.
- 3) Maximal mögliche Anzahl der Feldsätze – die tatsächliche Anzahl ist die gleiche wie die der S3000-Variante, an die ein S3000 Remote angeschlossen ist.



HINWEIS

- Die Benutzeroberfläche der CDS entspricht im Kompatibilitätsmodus der CDS-Version 3.6.6.
- Für ältere Geräte gilt die mitgelieferte Betriebsanleitung.

Interoperabilität im EFI-Verbund in Abhängigkeit von der Firmwareversion

Tabelle 15: Notwendiger Kompatibilitätsmodus bei unterschiedlicher Firmwareversion des S3000 im EFI-Verbund mit anderen S3000

	Firmware	S3000 Standard	S3000 Standard	S3000 Advanced	S3000 Advanced	S3000 Professional	S3000 Professional	S3000 Professional CMS	S3000 Expert	S3000 Remote	S3000 Remote
Firmware		≥B02.41	≤B2.35	≥B02.41	≤B02.35	≥B02.41	≤B02.35	≤B02.35 ¹⁾	≥B02.41	≥B02.41	≤B02.35
S3000 Standard	≥B02.41	X	■	X	■	X	■	■	X	X	■
S3000 Advanced	≥B02.41	X	■	X	■	X	■	■	X	X	■
S3000 Professional	≥B02.41	X	■	X	■	X	■	■	X	X	■
S3000 Expert	≥B02.41	X	■	X	■	X	■	■	X	X	■
S3000 Remote	≥B02.41	X	■	X	■	X	■	■	X	X	■

1) Produktvariante unterstützt ausschließlich Kompatibilitätsmodus.

■ = Kompatibilitätsmodus nötig

X = Kompatibilitätsmodus nicht nötig ³⁾

Tabelle 16: Notwendiger Kompatibilitätsmodus bei unterschiedlicher Firmwareversion des S3000 im EFI-Verbund mit anderen Sicherheits-Laserscannern

	Firmware	S300 Standard	S300 Standard	S300 Advanced	S300 Advanced	S300 Professional	S300 Professional	S300 Professional CMS	S300 Expert	S300 Expert	S300 Expert CMS
Firmware		≥02.10	<02.10	≥02.10	<02.10	≥02.10	<02.10	<02.35 ¹⁾	≥02.10	<02.10	<02.10 ¹⁾
S3000 Standard	≥B02.41	X	-	X	■	X	■	■	X	■	■
S3000 Advanced	≥B02.41	X	-	X	■	X	■	■	X	■	■
S3000 Professional	≥B02.41	X	-	X	■	X	■	■	X	■	■
S3000 Expert	≥B02.41	X	-	X	■	X	■	■	X	■	■
S3000 Remote	≥B02.41	X	-	X	■	X	■	■	X	■	■

1) Produktvariante unterstützt ausschließlich Kompatibilitätsmodus

■ = Kompatibilitätsmodus nötig

X = Kompatibilitätsmodus nicht nötig ⁴⁾

- = EFI-Verbund nicht möglich

Ergänzende Informationen



HINWEIS

Der S300 Mini unterstützt den Kompatibilitätsmodus nicht. Für EFI-Verbünde mit dem Sicherheits-Laserscanner S300 Mini muss ein Gerät verwendet werden, das nicht im Kompatibilitätsmodus betrieben wird.

Verwandte Themen

- „Geltungsbereich“, Seite 7

7.5 Systemparameter

Für die konfigurierte Applikation und für den oder die Sicherheits-Laserscanner können Sie jeweils einen Namen vergeben. Die Namen werden nach dem Übertragen der Konfiguration in den Geräten gespeichert. Als Name kann z. B. die Bezeichnung des Fahrzeugs, der Anlage oder Maschine dienen.

Den Applikationsnamen bzw. den Namen der verwendeten Sicherheits-Laserscanner können Sie in der CDS eintragen.

3) Beachten, dass das S3000-I/O-Modul aktuell ist (S3000 Standard, Advanced, Professional mit I/O-Modul mit Seriennummer > 12210000, S3000 Remote mit I/O-Modul mit Seriennummer > 11240000).

4) Beachten, dass die Seriennummer des S300-Systemsteckers > 12210000 ist und das S3000-I/O-Modul aktuell ist (S3000 Standard, Advanced, Professional mit I/O-Modul mit Seriennummer > 12210000, S3000 Remote mit I/O-Modul mit Seriennummer > 11240000).

7.5.1 Applikationsname

Überblick

Geräte mit eindeutigen Applikationsnamen können für bestimmte Aufgaben „reserviert“ werden. Wenn ein Instandhalter ausgetauschte Geräte mit den in der CDS gespeicherten Konfigurationsdaten vergleicht, wird er darauf aufmerksam gemacht, dass der Applikationsname nicht übereinstimmt. Der Instandhalter kann dann die Geräte gegen solche mit richtigem Applikationsnamen austauschen.

Vorgehensweise

- ▶ Einen Namen für die Applikation eingeben. Der Name kann maximal 16 Zeichen lang sein.

7.5.2 Name des Scanners

- ▶ Für den oder die Sicherheits-Laserscanner des Systems jeweils einen **Gerätenamen** eingeben. Namen können maximal 8 Zeichen lang sein.



HINWEIS

- Aussagekräftige Namen verwenden, wie z. B. „vorne“ und „hinten“ bei einer Fahrzeugüberwachung. Eindeutige Gerätenamen erleichtern nachfolgende Konfigurationsschritte.
 - Bei einem Host-/Guest-System mit 2 Sicherheits-Laserscannern müssen sich die Gerätenamen auf jeden Fall unterscheiden.
-

7.5.3 Benutzerdaten

Im Feld **Name des Benutzers** können Sie optional einen Benutzernamen eintragen. Der Name kann maximal 22 Zeichen lang sein. Dieser Name wird dann später im Konfigurationsprotokoll und im Diagnosereport mit aufgeführt.

7.5.4 Anzeigerichtung der 7-Segment-Anzeige

Überblick

Sie können die Zifferndarstellung der 7-Segment-Anzeige mithilfe der CDS um 180° drehen. Dies ist z. B. dann nützlich, wenn das Gerät montagebedingt um 180° gedreht werden muss.

Vorgehensweise

- ▶ Unter **7-Segment-Anzeige** die Option **gedreht um 180°** aktivieren.
- ✓ Nachdem der Konfigurationsentwurf an das Gerät übertragen wurde, wird die Zifferndarstellung der 7-Segment-Anzeige um 180° gedreht angezeigt.





Ergänzende Informationen

Wenn die Zifferndarstellung der 7-Segment-Anzeige gedreht ist, erlischt der Punkt in der 7-Segment-Anzeige.

7.6 Applikation

Mithilfe der CDS konfigurieren Sie den Sicherheits-Laserscanner für die benötigte Applikation. Je nachdem, ob Sie eine stationäre oder eine mobile Applikation auswählen, stehen unterschiedliche Konfigurationsmöglichkeiten zur Verfügung:

Tabelle 17: Vergleich mobile und stationäre Applikation

Mobile Applikationen	Stationäre Applikationen
Auflösung	
<ul style="list-style-type: none"> • 30 mm (Handdetektion mit geringerer Schutzfeldgröße) • 40 mm (Handdetektion mit größerer Schutzfeldgröße) • 50 mm (Beindetektion mit geringerer Schutzfeldgröße) • 70 mm (Beindetektion mit größerer Schutzfeldgröße) ⁵⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> • 30 mm (Handdetektion mit geringerer Schutzfeldgröße) • 40 mm (Handdetektion mit größerer Schutzfeldgröße) • 50 mm (Beindetektion mit geringerer Schutzfeldgröße) • 70 mm (Beindetektion mit größerer Schutzfeldgröße) • 150 mm (Körperdetektion)
Manipulationsschutz	
Der Sicherheits-Laserscanner prüft, ob in einem beliebigen Segment von 90° alle gemessenen Werte dem maximal messbaren Entfernungswert entsprechen.	
<ul style="list-style-type: none"> • Wenn dies der Fall ist, schaltet das Gerät nach 2 Stunden ab und signalisiert  . 	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn dies der Fall ist, schaltet das Gerät nach 5 Sekunden ab und signalisiert  .

7.6.1 Auflösung

Maximale Schutzfeldreichweiten

Die maximale Schutzfeldreichweite ⁶⁾ ist abhängig von der eingestellten Auflösung und der Winkelauflösung. Die Tabelle zeigt die konfigurierbaren Auflösungen:

Tabelle 18: Maximale Schutzfeldreichweiten bei unterschiedlichen Auflösungen

	Maximale Schutzfeldreichweite	
	Bei 0,5° Winkelauflösung (60 ms Basisansprechzeit)	Bei 0,25° Winkelauflösung (120 ms Basisansprechzeit)
Short-Range-Sensorkopf		
30 mm (Handdetektion)	1,90 m	2,80 m
40 mm (Handdetektion)	2,60 m	3,80 m
50 mm (Beindetektion)	3,30 m	4,00 m
70 mm (Beindetektion)	4,00 m	4,00 m
150 mm (Körperdetektion) ¹⁾	4,00 m	4,00 m
Medium-Range-Variante		
30 mm (Handdetektion)	1,90 m	2,80 m
40 mm (Handdetektion)	2,60 m	3,80 m
50 mm (Beindetektion)	3,30 m	4,80 m
70 mm (Beindetektion)	4,70 m	5,50 m
150 mm (Körperdetektion) ¹⁾	5,50 m	5,50 m
Long-Range-Variante		
30 mm (Handdetektion)	1,90 m	2,80 m
40 mm (Handdetektion)	2,60 m	3,80 m
50 mm (Beindetektion)	3,30 m	4,80 m
70 mm (Beindetektion)	4,70 m	7,00 m
150 mm (Körperdetektion) ¹⁾	7,00 m	7,00 m

1) Nicht bei mobilen Applikationen konfigurierbar.

5) Innerhalb mobiler Applikationen wird zur Beindetektion nur eine Auflösung von 70 mm benötigt, da aufgrund der Bewegung des Fahrzeugs eine gröbere Auflösung zur Detektion eines menschlichen Beins ausreichend ist.

6) Radialer Abstand zum Sicherheits-Laserscanner.

Ergänzende Informationen



HINWEIS

Sie können das Warnfeld bei allen Auflösungen auf bis zu 49 m konfigurieren. Das Detektionsvermögen innerhalb des Warnfelds ist abhängig von der Remission der zu detektierenden Objekte.

Verwandte Themen

- [„Kennlinien“, Seite 149](#)

7.6.2 Basisansprechzeit

Die Basisansprechzeit ist abhängig von der ausgewählten Winkelauflösung und beträgt:

- 60 ms Basisansprechzeit bei 0,5° Winkelauflösung
 - 120 ms Basisansprechzeit bei 0,25° Winkelauflösung
-



HINWEIS

Zur Basisansprechzeit müssen evtl. Zuschläge aufgrund von Mehrfachauswertung und Datenübertragung über EFI addiert werden.

Verwandte Themen

- [„Ansprechzeiten“, Seite 152](#)

7.6.3 Winkelauflösung und maximale Schutzfeldreichweite

Die Winkelauflösung hat Einfluss auf die maximale Schutzfeldreichweite und die Basisansprechzeit.

2 Winkelauflösungen sind konfigurierbar:

- Bei 0,5° Winkelauflösung beträgt die Basisansprechzeit 60 ms.
 - Bei 0,25° Winkelauflösung beträgt die Basisansprechzeit 120 ms.
-



HINWEIS

- Die maximale Schutzfeldreichweite des Sicherheits-Laserscanners muss ausreichen, um die errechnete Schutzfeldgröße inklusive der notwendigen Zuschläge abzudecken.
 - Beim S3000 Expert und S3000 Remote ist die Anzahl der konfigurierbaren Feldsätze abhängig von der konfigurierten Winkelauflösung.
-

Verwandte Themen

- [„Auflösung“, Seite 89](#)
- [„Basisansprechzeit“, Seite 90](#)
- [„Schutzfeldgröße“, Seite 42](#)
- [„Feldsätze“, Seite 102](#)

7.6.4 Feldmodus

Dual

Mit der Option **Dual** können Sie Feldsätze konfigurieren, die aus 2 Feldern bestehen, einem Schutzfeld und einem Warnfeld.

Mit der Option **Dual** steht die simultane Überwachung zur Verfügung. Damit können 2 Schutzfelder und 2 Warnfelder ausgewertet werden.

Duale Schutzfelder

Mit der Option **Duale Schutzfelder** können Sie Feldsätze konfigurieren, die aus 2 Schutzfeldern bestehen. Dabei werden beide Felder als sichere Felder ausgewertet.

Mit der Option **Duale Schutzfelder** steht die simultane Überwachung zur Verfügung. Damit können 4 Schutzfelder ausgewertet werden.



HINWEIS

Diese Funktion können Sie nur in Verbindung mit einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft verwenden, die über EFI angeschlossen ist.

Triple

Mit der Option **Triple** können Sie Feldsätze mit 3 Feldern konfigurieren. Diese Feldsätze bestehen aus einem Schutzfeld und 2 Warnfeldern.



HINWEIS

Beim S3000 Expert und S3000 Remote ist die Anzahl der konfigurierbaren Feldsätze abhängig vom gewählten Feldmodus.

Verwandte Themen

- [„Simultane Überwachung“, Seite 115](#)
- [„Feldsätze“, Seite 102](#)

7.6.5 Austausch der Feldergebnisse über EFI



GEFAHR

Falsche Signalauswertung

Der Gefahr bringende Zustand wird bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht beendet.

- ▶ Die logischen Werte der Statusinformationen von Schutzfeldern bei der Übergabe an die Sicherheitssteuerung Flexi Soft beachten.

- Der Status eines ausgewerteten Schutzfelds ist logisch 1, wenn das Schutzfeld frei ist.
- Der Status ist logisch 0, wenn das Schutzfeld unterbrochen ist.
- Der Status eines nicht zugeordneten Schutzfelds ist werkseitig zunächst logisch 1.

Wenn die Status der Schutzfelder mit einer Flexi Soft ausgewertet werden, dann sollte zusätzlich in der Registerkarte **Auflösung/Feldmodus** die Option **Nicht zugeordnete Felder als unterbrochen übertragen** aktiviert werden.

Wenn Sie den Feldmodus **Duale Schutzfelder** ausgewählt haben, dann wird die Option **Nicht zugeordnete Felder als unterbrochen übertragen** automatisch aktiviert.

Verwandte Themen

- [„EFI-Statusinformationen und -Steuerungsbefehle“, Seite 154](#)

7.7 Inkremental-Encoder

Der S3000 Professional und der S3000 Expert besitzen 2 zweikanalige dynamische Steuereingänge, über welche die möglichen Überwachungsfälle geschwindigkeitsabhängig umgeschaltet werden können.

Dazu müssen an den dynamischen Steuereingängen Inkremental-Encoder angeschlossen werden. Pro Inkremental-Encoder ist ein 0°-/90°-Ausgang erforderlich, damit die Fahrtrichtung erkannt werden kann.

Wenn die Eingänge A und B als dynamische Steuereingänge verwenden werden sollen, dann die Option **Geschwindigkeit melden** auswählen.

7.7.1 Impulse pro cm Fahrweg, die die Inkremental-Encoder abgeben

Überblick

Das Ergebnis ist abhängig von der Anzahl der Impulse, die der Inkremental-Encoder pro Umdrehung liefert. Außerdem auch vom Übersetzungsverhältnis zwischen dem Laufrad des Fahrzeugs und dem Reibrad, an dem der Inkremental-Encoder montiert ist.

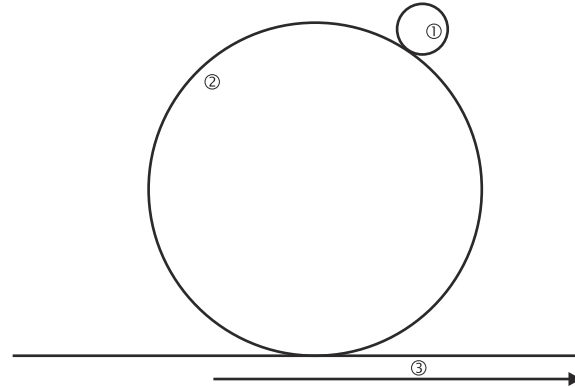


Abbildung 69: Berechnung der Impulse pro cm Fahrweg

- ① Reibrad \varnothing 3,5 cm
- ② Staplerrad \varnothing 35 cm
- ③ Strecke des FTF

Berechnung der Anzahl der Impulse pro Zentimeter

Beispiel:

- Das Laufrad eines Staplers hat einen Durchmesser von 35 cm.
- Das Reibrad, an dem der Inkremental-Encoder montiert ist, hat einen Durchmesser von 3,5 cm.
- Der verwendete Inkremental-Encoder liefert 1000 Impulse pro Umdrehung.

$$\text{Umfang des Staplerrads} = d \times \pi = 35 \text{ cm} \times \pi = 109,96 \text{ cm}$$

Eine Umdrehung des Staplerrads entspricht 10 Umdrehungen des Reibrads und damit 10.000 Impulsen des Inkremental-Encoders.

Daraus errechnet sich die Anzahl der Impulse des Inkremental-Encoders pro Zentimeter Strecke des Fahrzeugs:

$$\text{Impulse/cm} = 10.000 : 109,96 = 90,94$$

Beim Konfigurieren der Inkremental-Encoder in der CDS muss also unter **Impulse pro Zentimeter** der gerundete Wert „91“ eingetragen werden. Die Benutzersoftware errechnet daraus die maximal zulässige Geschwindigkeit des Fahrzeugs.

7.7.2 Erlaubte Toleranzen an den dynamischen Eingängen

An den dynamischen Eingängen stehen bei Geradeausfahrt eines Fahrzeugs in der Regel die gleichen Impulsfrequenzen an. Durch Kurvenfahrten oder durch Abnutzung z. B. der Reifen eines Fahrzeugs können sich die Werte an den beiden Eingängen aber unterscheiden.

Die Geschwindigkeiten der beiden Inkremental-Encoder dürfen sich nur um eine konfigurierbare Toleranz voneinander unterscheiden. Abweichungen werden abhängig von der Geschwindigkeit nur für ein bestimmtes Zeitfenster zugelassen, [siehe Abbildung 70, Seite 93](#).

Eine maximale prozentuale Abweichung zwischen den beiden Encoder-Geschwindigkeiten von bis zu 45 % kann konfiguriert werden. Dabei wird die höhere der beiden Geschwindigkeiten (egal ob mit positivem oder negativem Vorzeichen) als Referenz für diese Berechnung angenommen sowie auch als Fahrzeuggeschwindigkeit verwendet.

Eine Überschreitung der Toleranz wird für eine bestimmte Zeitspanne toleriert. Danach geht das System in einen sicheren Zustand (Lock-out). Die Zeitspanne ist abhängig von der Fahrzeuggeschwindigkeit, siehe [Abbildung 70, Seite 93](#).

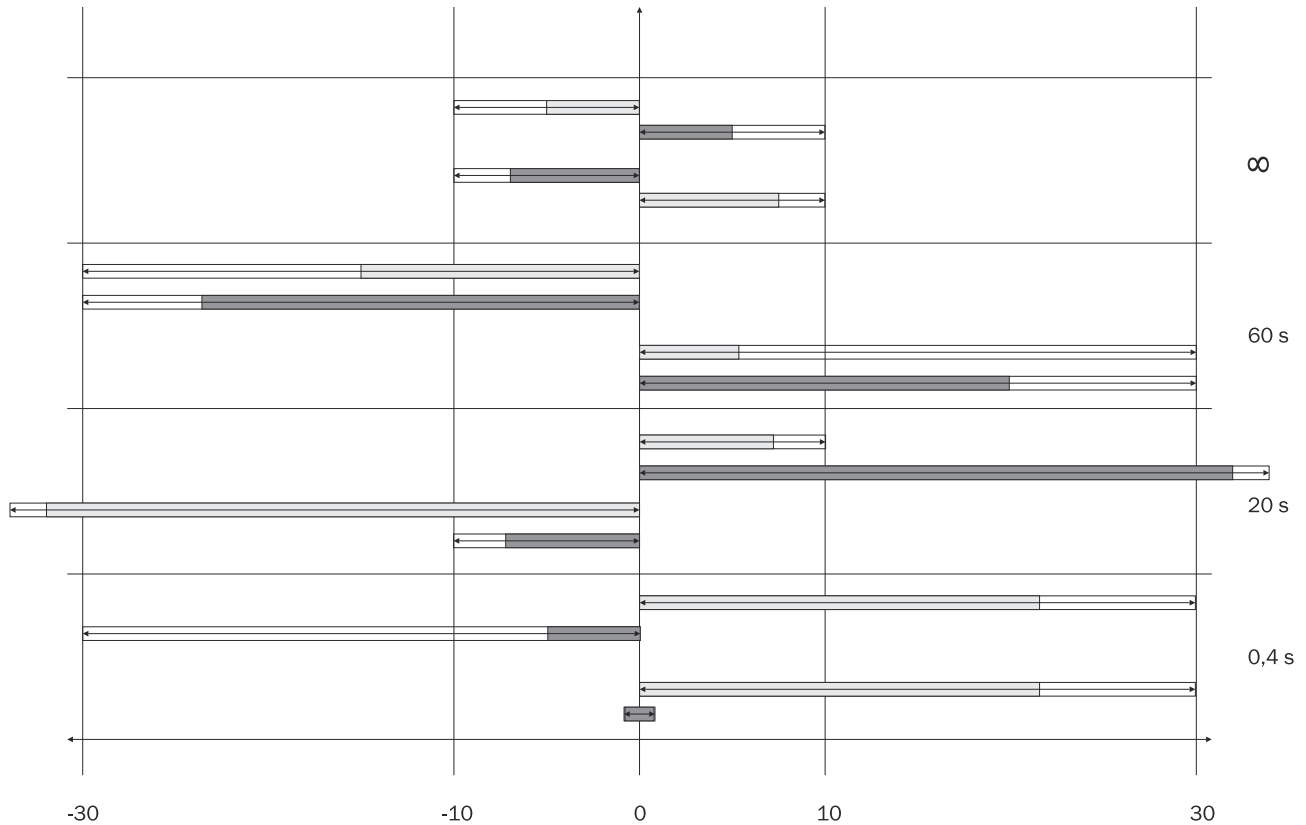


Abbildung 70: Erlaubte Toleranzen an den dynamischen Eingängen

Geschwindigkeit an Eingang C
 Geschwindigkeit an Eingang D

- Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit im Bereich -10 cm/s und $+10 \text{ cm/s}$ liegt, dann erfolgt keine Abschaltung, egal wie groß die Abweichung zwischen den Inkrementalgeberwerten ist.
- Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit zwischen -30 und -10 cm/s bzw. $+10$ und $+30 \text{ cm/s}$ liegt, dann beträgt die maximale Zeitspanne der Tolerierung 60 s .
- Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit im Bereich $\leq -30 \text{ cm/s}$ bzw. $\geq +30 \text{ cm/s}$, dann beträgt die maximale Zeitspanne der Tolerierung 20 s .
- Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit im Bereich $\leq -10 \text{ cm/s}$ bzw. $\geq +10 \text{ cm/s}$, dann werden unterschiedliche Drehrichtungen der Inkremental-Encoder nur für $0,4 \text{ s}$ toleriert.
- Sie können die Toleranzbereiche außer Kraft setzen, indem sie in einen Überwachungsfall schalten, bei dem eine Grenzgeschwindigkeit überwacht wird.

Verwandte Themen

- [„Überwachungsfallumschaltung über Geschwindigkeitsinformationen“, Seite 111](#)

7.8 Eingänge

Überblick

Zwischen den Überwachungsfällen des Sicherheitslaserscanners kann im laufenden Betrieb umgeschaltet werden. Dazu stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

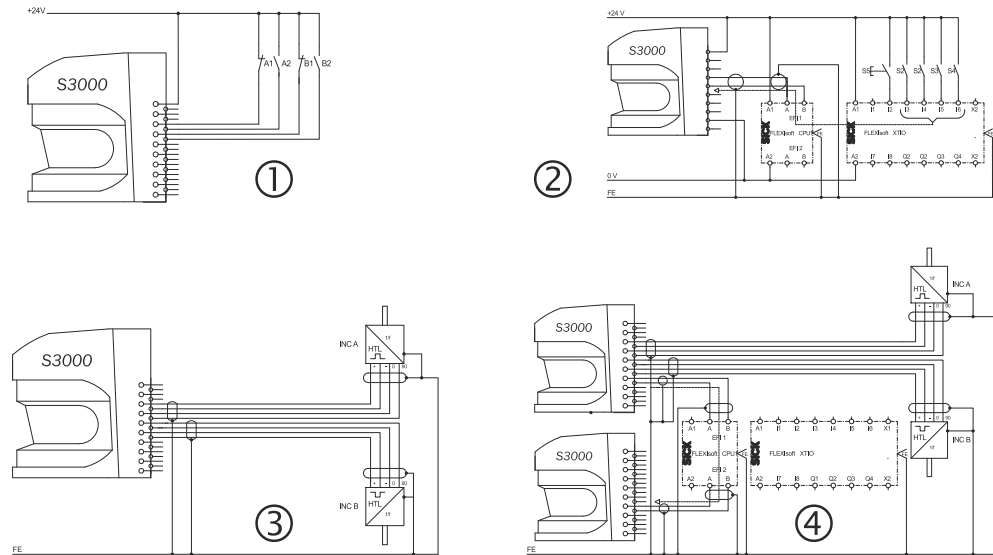


Abbildung 71: Möglichkeiten zur Überwachungfallumschaltung

- ① Lokale statische Eingänge
- ② Externe statische Eingänge über EFI
- ③ Lokale dynamische Eingänge
- ④ Geschwindigkeitsinformation über EFI

Statische Steuereingänge beim S3000 Advanced, Professional und Expert

- Lokal am S3000
- Extern über EFI (z. B. über eine Sicherheitssteuerung Flexi Soft)

Dynamische Steuereingänge zum Anschluss von Inkremental-Encodern beim S3000 Professional und Expert

- Lokal am S3000
- Extern über EFI (z. B. über einen weiteren S3000)

Statische und dynamische Steuereingänge zum Anschluss von Inkremental-Encodern beim S3000 Expert und Remote

- Extern über EFI (z. B. über einen weiteren S3000)

Stand-alone-Betrieb

Im Stand-alone-Betrieb eines Geräts verwenden Sie die lokalen Eingänge des Geräts.

Der S3000 Advanced besitzt 2 zweikanalige statische Steuereingänge.

Der S3000 Professional und der S3000 Expert besitzen 4 zweikanalige Steuereingänge. Von diesen 4 Steuereingängen sind 2 statisch (A und B), die anderen beiden (C und D) können sowohl als statische als auch als dynamische Steuereingänge verwendet werden.

- ▶ Die Eingänge aktivieren, die zur Überwachungfallumschaltung verwendet werden sollen.

Wenn die Option **Geschwindigkeit verwenden** aktiviert ist, dann können Sie Geschwindigkeitsbereiche zur Überwachungfallumschaltung verwenden.

EFI-Verbund

Wenn Geräte über EFI miteinander verbunden sind, kann der Sicherheitslaserscanner Steuerungsbefehle von anderen Geräten wie z. B. einem zweiten Sicherheitslaserscanner oder einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft empfangen. Für mögliche Steuerungsbefehle des Sicherheitslaserscanners, [siehe „Steuerungsmöglichkeiten“, Seite 156](#).

In einem EFI-Verbund konfigurieren Sie, von welchem Gerät die Eingangsinformationen gezogen werden.

Ist der Sicherheitslaserscanner an einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft angeschlossen, dann können Sie bis zu 5 zweikanalige Steuereingänge konfigurieren.

7.8.1 Eingangsverzögerung

Wenn die Steuereinrichtung, mit der Sie die statischen Steuereingänge schalten, nicht innerhalb von 10 ms (bei 60 ms Basisansprechzeit) bzw. 20 ms (bei 120 ms Basisansprechzeit) auf die entsprechende Eingangsbedingung schalten kann (z. B. wegen Prellzeiten der Schalter), müssen Sie eine Eingangsverzögerung konfigurieren. Als Eingangsverzögerung die Zeit auswählen, in der die Steuereinrichtung definiert auf eine entsprechende Eingangsbedingung schalten kann.

Abhängig von der ausgewählten Basisansprechzeit des S3000 können Sie die Eingangsverzögerung in 30-ms-Schritten (bei 60 ms Basisansprechzeit) bzw. 60-ms-Schritten (bei 120 ms Basisansprechzeit) erhöhen.

Folgende Erfahrungswerte existieren für die Umschaltzeit mit verschiedenen Verfahren:

Tabelle 19: Erfahrungswerte für die nötige Eingangsverzögerung

Umschaltverfahren	Erforderliche Eingangsverzögerung
Elektronische Umschaltung über Steuerung bzw. antivalente elektronische Ausgänge mit 0 bis 10 ms Prellzeit	10 ms
Taktile (Relais-)Ansteuerungen	30–150 ms
Ansteuerung über unabhängige Sensoren	130–480 ms

Verwandte Themen

- [„Zeitpunkt der Überwachungsfallumschaltung“, Seite 39](#)

7.8.2 Auswertung der statischen Steuereingänge

Überblick

Wenn Sie die statische Auswertung verwenden, entscheiden Sie, je nach den zur Verfügung stehenden Ansteuerungsmöglichkeiten, zwischen antivalenter oder 1-aus-n-Auswertung. Abhängig von dieser Auswahl können Sie die Umschaltkriterien der Überwachungsfälle bestimmen.

Antivalente Auswertung

Ein Steuereingang besteht aus 2 Kanälen. Zur korrekten Umschaltung muss ein Kanal invertiert zum anderen geschaltet werden.

Die nachfolgende Tabelle zeigt, welcher Pegel an den Kanälen des Steuereingangs anliegen muss, um den logischen Eingangsstatus 1 und 0 am jeweiligen Steuereingang zu definieren.

Tabelle 20: Pegel an den Kanälen der Steuereingänge bei antivalenter Auswertung

A1	A2	Logischer Eingangsstatus
1	0	0

A1	A2	Logischer Eingangstatus
0	1	1
1	1	Fehler
0	0	Fehler

1-aus-n-Auswertung

Bei der 1-aus-n-Auswertung werden die einzelnen Anschlüsse der Steuereingangspaare verwendet.

Tabelle 21: Wahrheitswerte bei 1-aus-n-Auswertung mit 2 Eingangspaaren

A1	A2	B1	B2	Ergebnis (z. B. Überwachungsfall-Nr.)
1	0	0	0	1
0	1	0	0	2
0	0	1	0	3
0	0	0	1	4
0	0	0	0	Fehler
1	1	0	0	Fehler



HINWEIS

- Alle Anschlüsse müssen belegt sein.
- Immer nur ein Anschluss darf 1 sein.

Verwandte Themen

- [„Überwachungsfallumschaltung über statische Eingangsinformationen“, Seite 108](#)

7.9 OSSDs

In einem EFI-Verbund definieren Sie in der CDS, welcher Schaltausgang (OSSD) geschaltet wird, wenn sich ein Objekt im Schutzfeld befindet.

- **Interne OSSDs**
Legt fest, dass das Schutzfeld 1 und/oder das simultane Schutzfeld 1 die internen OSSDs des Sicherheits-Laserscanners schalten.



GEFAHR

Keine OSSD-Abschaltung durch Schutzfeld 2 und simultanes Schutzfeld 2

Der Gefahr bringende Zustand wird bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht beendet.

Wenn der Feldmodus **Duale Schutzfelder** gewählt ist, dann schalten Schutzfeld 2 und simultanes Schutzfeld 2 die internen OSSDs nicht.

- ▶ Abschaltsignale von Schutzfeld 2 und simultanem Schutzfeld 2 über die EFI-Schnittstelle auf die externen OSSDs einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft routen.

- **Externe OSSDs**
Das Gerät überträgt den Status der Feldsätze (Schutzfeld/Warnfelder) über die EFI-Schnittstelle. Die OSSDs eines anderen über die EFI-Schnittstelle angeschlossenen Geräts werden geschaltet.

- Angeschlossener S300 oder S3000: Die OSSDs des zweiten Sicherheits-Laserscanners werden geschaltet.
- Angeschlossene Sicherheitssteuerung (z. B. Flexi Soft): Abhängig von der Konfiguration der Sicherheitssteuerung werden deren OSSDs geschaltet.
- Angeschlossene Netzwerklösung (z. B. Sicherheits-Remote I/O): Über das Netzwerk wird die Information z. B. an eine FSPS weitergegeben, die den Gefahr bringenden Zustand abschalten muss.

**GEFAHR**

Falsche Verwendung des OSSD-Bits

Der Gefahr bringende Zustand wird bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht beendet. Wenn die lokalen OSSDs des Geräts nicht verwendet werden, wird über EFI der OSSD-Zustand immer als aktiv übertragen. In diesem Fall darf das OSSD-Bit in der Sicherheitssteuerung Flexi Soft nicht für sicherheitsrelevante Funktionen verwendet werden.

- ▶ Das OSSD-Bit nicht für sicherheitsrelevante Funktionen verwenden.

Stattdessen die Statusinformationen der Schutzfelder verwenden.

Der Status der Schutzfelder wird mittels EFI übertragen und kann in der Sicherheitssteuerung Flexi Soft beliebig verknüpft werden. Das Signal der Sicherheitsausgänge der Sicherheitssteuerung Flexi Soft wird z. B. an eine Maschinen- oder Fahrzeugsteuerung übergeben.

**GEFAHR**

Falsche Signalauswertung

Der Gefahr bringende Zustand wird bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht beendet.

- ▶ Die logischen Werte der Statusinformationen von Schutzfeldern bei der Übergabe an die Sicherheitssteuerung Flexi Soft beachten.

- Der Status eines ausgewerteten Schutzfelds ist logisch 1, wenn das Schutzfeld frei ist.
- Der Status ist logisch 0, wenn das Schutzfeld unterbrochen ist.
- Der Status eines nicht zugeordneten Schutzfelds ist werkseitig zunächst logisch 1.

Wenn die Status der Schutzfelder mit einer Flexi Soft ausgewertet werden, dann sollte zusätzlich in der Registerkarte **Auflösung/Feldmodus** die Option **Nicht zugeordnete Felder als unterbrochen übertragen** aktiviert werden.

Verwandte Themen




- [„EFI-Statusinformationen und -Steuerungsbefehle“, Seite 154](#)

7.9.1 Schützkontrolle (EDM)

Die Schützkontrolle überprüft, ob die Schütze beim Ansprechen der Schutzeinrichtung tatsächlich abfallen. Wenn Sie die Schützkontrolle aktivieren, dann kontrolliert der Sicherheits-Laserscanner die Schütze nach jeder Schutzfeldunterbrechung und vor dem Wiederanlaufen der Maschine. Somit erkennt die Schützkontrolle, ob einer der Kontakte der Schütze z. B. verschweißt ist. In diesem Fall führt die Schützkontrolle das System in einen sicheren Betriebszustand und die OSSDs werden nicht wieder in den EIN-Zustand geschaltet.

Die Tabelle zeigt, wie das Gerät reagiert, wenn die Schützkontrolle eine Fehlfunktion der Schütze aufdeckt:

Tabelle 22: Verhalten des Geräts bei Fehlfunktion der Schütze

Ohne interne Wiederanlauf- sperre oder mit Wiederan- laufverzögerung	<ul style="list-style-type: none"> • Das System verriegelt vollständig (Lock-out). • Die Fehlermeldung  erscheint in der 7-Segment-Anzeige.
Mit Wiederanlaufsperr	<ul style="list-style-type: none"> • Der Sicherheits-Laserscanner schaltet seine OSSDs in den AUS-Zustand. • Der Leuchtmelder  leuchtet. • Die Fehlermeldung  erscheint in der 7-Segment-Anzeige.

Die Schützkontrolle ist in der CDS konfigurierbar.



HINWEIS

- ▶ Wenn die Funktion Schützkontrolle nicht genutzt wird, dann die Eingänge unbeschaltet lassen.

Verwandte Themen

- „Schaltungsbeispiele“, Seite 55
- „Pin-Belegung“, Seite 76

7.10 Wiederanlauf

Überblick

Das Wiederanlaufverhalten können Sie wie folgt konfigurieren:

- Ohne Wiederanlaufsperr
- Mit Wiederanlaufverzögerung
- Mit Wiederanlaufsperr

Die Art des Wiederanlaufs ist in der CDS konfigurierbar.

Wichtige Hinweise



GEFAHR

Gefahr durch unerwarteten Anlauf der Maschine

Wenn das Schutzfeld zur Gefahrstelle hin verlassen werden kann, z. B. wegen montagebedingt ungesicherten Bereichen oder wegen des ungesicherten Nahbereichs des Sicherheits-Laserscanners, kann die Maschine wieder anlaufen, während sich eine Person im Gefahrenbereich befindet.

- ▶ Den Sicherheits-Laserscanner unbedingt mit Wiederanlaufsperr konfigurieren, wenn das Schutzfeld zur Gefahrstelle hin verlassen werden kann oder wenn eine Person nicht an jeder Stelle des Gefahrenbereichs vom Sicherheits-Laserscanner detektiert werden kann.

Wiederanlaufverhalten bei Einbindung des Sicherheits-Laserscanners in eine Sicherheitssteuerung Flexi Soft

Die Wirksamkeit einer im Sicherheits-Laserscanner konfigurierten Wiederanlaufsperrung/-verzögerung ist abhängig von der Einbindung der EFI-Statusinformationen des Geräts in die Logik der Sicherheitssteuerung Flexi Soft.

- Die interne Wiederanlaufsperrung/-verzögerung wirkt auf die OSSDs des Sicherheits-Laserscanners. Wenn in der Sicherheitssteuerung Flexi Soft die Statusinformationen der OSSDs verwendet werden, dann wirkt die Wiederanlaufsperrung/-verzögerung auch auf die Sicherheitssteuerung Flexi Soft.
- Wenn in der Sicherheitssteuerung Flexi Soft die Statusinformationen der Schutzfelder verwendet werden, dann wirkt die Wiederanlaufsperrung/-verzögerung nicht auf die Sicherheitssteuerung Flexi Soft. In diesem Fall muss eine Wiederanlaufsperrung/-verzögerung in der Sicherheitssteuerung Flexi Soft realisiert werden.

Konfiguration des Sicherheits-Laserscanners ohne Wiederanlaufsperrung

Wenn sich ein Objekt im Schutzfeld befindet, schalten die OSSDs des Sicherheits-Laserscanners in den AUS-Zustand. Wenn sich kein Objekt mehr im aktiven Schutzfeld befindet, werden die OSSDs sofort wieder freigegeben.

Diese Konfiguration ist nur unter einer der folgenden Bedingungen zulässig:

- Wenn eine externe Wiederanlaufsperrung an der Maschinensteuerung realisiert ist.
- Wenn das Schutzfeld zur Gefahrstelle hin nicht verlassen werden kann und wenn der Sicherheits-Laserscanner Personen an jeder Stelle des Gefahrenbereichs detektieren kann.

Wiederanlaufverzögerung für mobile Applikationen

Bei mobilen Applikationen können Sie am Gerät eine Wiederanlaufverzögerung von 2 bis 60 Sekunden konfigurieren. Wenn sich für die angegebene Dauer kein Objekt mehr im Schutzfeld befindet, schalten die OSSDs des Geräts in den EIN-Zustand.

Diese Konfiguration ist nur zulässig, wenn das Schutzfeld zur Gefahrstelle hin nicht verlassen werden kann und wenn der Sicherheits-Laserscanner eine Person an jeder Stelle des Gefahrenbereichs detektieren kann.

Konfiguration des Sicherheits-Laserscanners mit Wiederanlaufsperrung

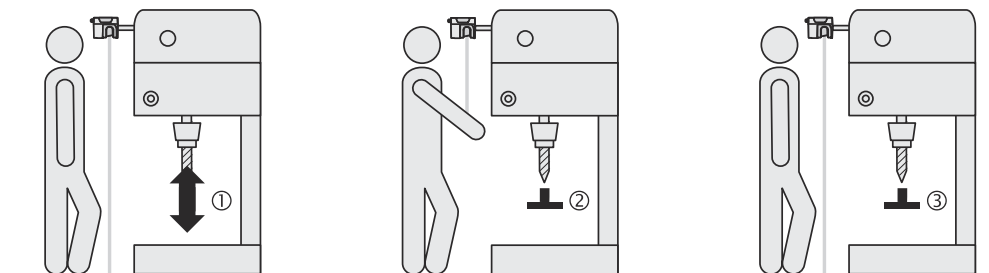


Abbildung 72: Schematische Darstellung des Betriebs mit Wiederanlaufsperrung



HINWEIS

Die Wiederanlaufsperrung nicht mit der Anlaufsperrung der Maschine verwechseln. Die Anlaufsperrung verhindert das Anlaufen der Maschine nach dem Einschalten. Die Wiederanlaufsperrung verhindert das erneute Anlaufen der Maschine nach einem Fehler oder einer Schutzfeldunterbrechung.

Die OSSDs des Sicherheits-Laserscanners schalten in den AUS-Zustand, um den Stopp einer Maschine ① oder eines Fahrzeugs auszulösen, sobald sich ein Objekt im Schutzfeld befindet ②. Sie schalten nicht in den EIN-Zustand ③, auch wenn sich kein Objekt mehr im Schutzfeld befindet. Die OSSDs schalten erst dann in den EIN-Zustand, wenn der Bediener das Befehlsgerät für Wiederanlauf bzw. Rücksetzen betätigt.



WARNUNG

Gefahr bringender Zustand der Maschine

Wenn das Befehlsgerät für Rücksetzen oder Wiederanlauf betätigt wird, während sich eine Person im Gefahrenbereich befindet, kann die Maschine wieder anlaufen.

- ▶ Die Befehlsgeräte für Rücksetzen und Wiederanlauf außerhalb des Gefahrenbereichs so anbringen, dass es keine Person betätigen kann, die sich im Gefahrenbereich befindet.
- ▶ Die Befehlsgeräte für Rücksetzen und Wiederanlauf außerhalb des Gefahrenbereichs so anbringen, dass die Person, die das Befehlsgerät betätigt, den Gefahrenbereich vollständig einsehen kann.



HINWEIS

- Beispiele zum Anschluss der internen Wiederanlaufsperrung, [siehe „Schaltungsbeispiele“, Seite 55](#).
- Wenn Sie die interne Wiederanlaufsperrung nicht nutzen, dann die Eingänge unbeschaltet lassen.

Rücksetzen



HINWEIS

Die Funktion Rücksetzen wird häufig auch „Vorbereiten des Wiederanlaufs“ genannt. In dieser Betriebsanleitung wird der Begriff **Rücksetzen** verwendet.

Wenn sowohl die Wiederanlaufsperrung des Sicherheits-Laserscanners (intern) aktiviert als auch eine Wiederanlaufsperrung an der Maschine (extern) realisiert ist, dann erhält jede Wiederanlaufsperrung ein eigenes Befehlsgerät.

Nach Betätigen des Befehlsgeräts für die interne Wiederanlaufsperrung (bei freiem Schutzfeld) reagiert der Sicherheits-Laserscanner folgendermaßen:

- Seine OSSDs schalten in den EIN-Zustand.
- Der Leuchtmelder ☑ des Sicherheits-Laserscanners leuchtet grün.

Die externe Wiederanlaufsperrung verhindert dabei, dass die Maschine wieder anläuft. Der Bediener muss nach dem Rücksetzen des Sicherheits-Laserscanners das Befehlsgerät zum Wiederanlauf der Maschinensteuerung betätigen.

Die Steuerung muss so realisiert werden, dass die Maschine nur dann wieder anläuft, wenn zuerst der Sicherheits-Laserscanner zurückgesetzt und anschließend das Befehlsgerät zum Wiederanlaufen der Maschinensteuerung betätigt wird.

Verwandte Themen

- [„Maßnahmen, um ungesicherte Bereiche zu vermeiden“, Seite 36](#)
- [„EFI-Statusinformationen und -Steuerungsbefehle“, Seite 154](#)
- [„Pin-Belegung“, Seite 76](#)

7.11 Universal-I/O-Anschlüsse

Wichtige Hinweise



WARNUNG

Gefahr bringender Zustand der Maschine

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig erkannt.

Die Universal-I/O-Anschlüsse liefern nicht sichere Signale. Die Signale sind nicht für die Steuerung einer Applikation oder zur Beeinflussung sicherheitsrelevanter Funktionen geeignet.

- ▶ Universal-I/O-Anschlüsse nicht für sicherheitsrelevante Funktionen verwenden.

Der S3000 verfügt über 3 Universal-I/O-Anschlüsse. Diese 3 Anschlüsse können Sie für eine oder mehrere der folgenden Funktionen konfigurieren (ODER-verknüpft):

- Verschmutzungswarnung
- Verschmutzungsfehler
- Rücksetzen erforderlich
- Fehler
- Schutzfeld
- Schutzfeld 2 (wenn der Feldmodus **Duale Schutzfelder** und die Funktion **Simultane Feldauswertung** gewählt wurde)
- Warnfeld
- Simultanes Schutzfeld
- Simultanes Schutzfeld 2 (wenn der Feldmodus **Duale Schutzfelder** und die Funktion **Simultane Feldauswertung** gewählt wurde)
- Simultanes Warnfeld oder 2. Warnfeld (je nach konfiguriertem Feldmodus)
- Schutzfeld eines angeschlossenen Guest
- Schutzfeld 2 eines angeschlossenen Guest (wenn der Feldmodus **Duale Schutzfelder** und die Funktion **Simultane Feldauswertung** gewählt wurde)
- Simultanes Schutzfeld eines angeschlossenen Guest
- Warnfeld eines angeschlossenen Guest
- Simultanes Warnfeld oder 2. Warnfeld eines angeschlossenen Guest (je nach konfiguriertem Feldmodus)

Die Universal-I/O-Anschlüsse konfigurieren Sie in der CDS im Bereich **Universal I/O**.

S3000 [H] [S3000 H]
Universal I/O


	Ausgänge	I/O 1 Pin 7	I/O 2 Pin 8	I/O 3 Pin 9
	Verschmutzungswarnung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verschmutzungsfehler	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Rücksetzen erforderlich	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Fehler	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Schutzfeld	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Warnfeld	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Simultanes Schutzfeld	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Simultanes Warnfeld	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Abbildung 73: Konfigurationsbeispiel Universal-I/O-Anschlüsse des S3000



HINWEIS

Wenn das Gerät im Kompatibilitätsmodus betrieben wird, dann werden die Anschlüsse der Universal-I/Os als Meldeausgang, Warnfeldausgang und Meldeausgang für Rücksetzen erforderlich verwendet.

7.11.1 Meldeausgang im Kompatibilitätsmodus

Das Gerät verfügt im Kompatibilitätsmodus über einen konfigurierbaren Meldeausgang. Folgendes konfigurieren Sie in der CDS für den Meldeausgang:

- Ob der Meldeausgang deaktiviert ist.
- Ob ein Signal nur bei Optikhaubenschmutzung ausgegeben wird.
- Ob ein Signal nur bei Fehlern ausgegeben wird.
- Ob ein Signal sowohl bei Optikhaubenschmutzung als auch bei Fehlern ausgegeben wird.

7.12 Feldsätze

Die Anzahl der konfigurierbaren Feldsätze ist abhängig von der Produktvariante.

Beim S3000 Expert und S3000 Remote ist die Anzahl der konfigurierbaren Feldsätze zusätzlich vom gewählten Feldmodus (Dual-Feldmodus/Dual-Schutzfeldmodus/Triple-Feldmodus) und der konfigurierten Winkelauflösung abhängig. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Anzahl der Feldsätze je Produktvariante und Einsatzbereich:

Tabelle 23: Anzahl der konfigurierbaren Feldsätze je Einsatz

Winkelauflösung	Standard	Advanced	Professional	Expert	Remote
Dual-Feldmodus/Dual-Schutzfeldmodus					
Konfigurierte Winkelauflösung 0,5°	1	4	8	32	32
Konfigurierte Winkelauflösung 0,25°	1	4	8	16	16
Triple-Feldmodus					

Winkelauflösung	Standard	Advanced	Professional	Expert	Remote
Konfigurierte Winkelauflösung 0,5°	1	4	8	21	21
Konfigurierte Winkelauflösung 0,25°	1	4	8	10	10

7.12.1 Konfigurieren der Schutz- und Warnfelder

Mithilfe der CDS wird der Feldsatz konfiguriert, der aus einem Schutzfeld ① und 2 Warnfeldern ② besteht. Dabei werden Form und Größe von Schutz- und Warnfeldern konfiguriert. Hierbei sind beliebige Feldformen realisierbar.

Das Gerät scannt den zu überwachenden Bereich radial. Das Gerät kann dabei nicht durch Objekte hindurchsehen. Die Fläche hinter Objekten, die im zu überwachenden Bereich stehen (Stützpfeiler, Trenngitter etc.), kann also nicht überwacht werden.

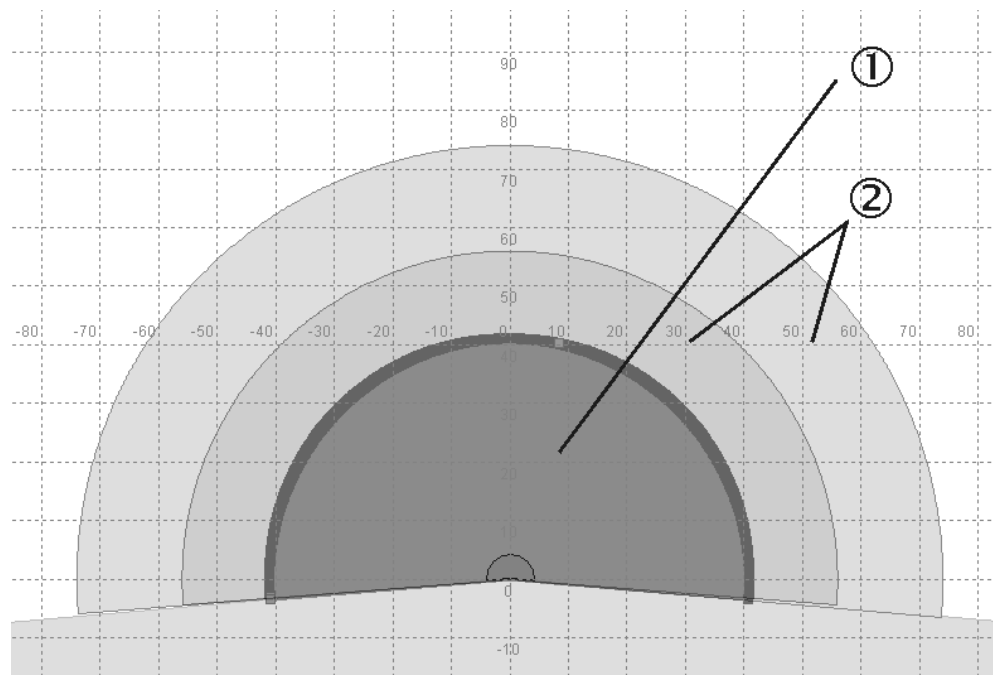


Abbildung 74: Feldsatz anlegen in der CDS

Schutzfelder und Warnfelder können einen Winkel bis zu 190° umfassen und haben, je nach Sensorkopf und konfigurierter Auflösung, unterschiedliche radiale Reichweiten.



WARNUNG

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig erkannt.

Vor der Inbetriebnahme der Maschine oder des Fahrzeugs muss die Konfiguration der Schutzfelder geprüft werden, [siehe „Inbetriebnahme“, Seite 119](#), [siehe „Checkliste für die Erstinbetriebnahme und Inbetriebnahme“, Seite 170](#).

- Die konfigurierten Schutzfelder prüfen.



HINWEIS

Wenn das Schutzfeld ③ oder die Warnfelder ② bis an eine Wand oder ein anderes Objekt (Pfeiler, benachbarte Maschine, Regal) heranreichen, sollte zur Vermeidung von Fehlauslösungen zwischen dem Schutz- oder Warnfeld und dem Objekt ein Abstand von 100 mm bestehen ①.

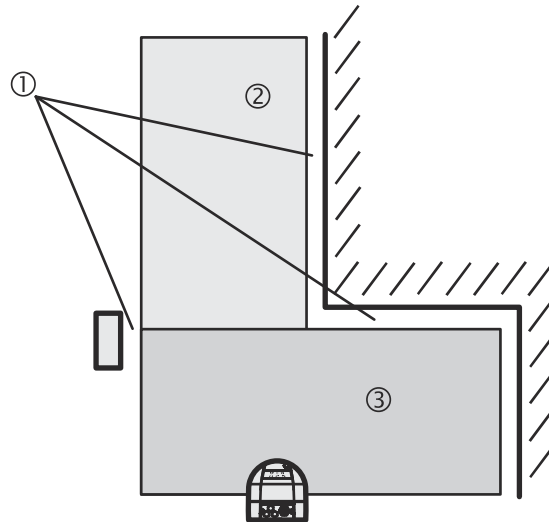


Abbildung 75: Konfiguration von Schutz- und Warnfeld



GEFAHR

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig erkannt.

Wenn zwischen Schutzfeld und einer Wand oder einem anderen Objekt ein schmaler Streifen zugänglich ist, muss dieser schmale Streifen durch zusätzliche Maßnahmen (z. B. Zaun oder Trittschutz) abgesichert werden.

- ▶ Ungeschützte Bereiche sichern.

Verwandte Themen

- [„Auflösung“, Seite 89](#)

7.12.2 Feldsätze und Felder importieren und exportieren

Überblick

Wenn Sie in verschiedenen Projekten identische Feldsätze oder Felder benötigen, können Sie ganze Feldsätze oder einzelne Felder aus einem Projekt exportieren und in ein anderes Projekt importieren.

Feldsätze und Felder importieren

1. Auf **Feldsätze aus XML-Datei importieren** klicken.
2. Exportierte Datei mit Feldsatzinformationen auswählen.
- ✓ Die in der Datei gespeicherten Feldsätze und Felder werden in einer Vorschau angezeigt.
3. Gewünschte Feldsätze auswählen und komplett importieren.
4. Einzelne Felder in den gewünschten Feldsatz ziehen.
- ✓ Die Feldsätze und Felder werden importiert.

Feldsätze und Felder exportieren

1. Auf **Feldsätze nach XML-Datei exportieren** klicken.
2. Gewünschten Ordner auswählen und Dateinamen eingeben, unter dem die Feldsatzinformationen gespeichert werden.
3. Export starten.
- ✓ Die Feldsätze und Felder werden exportiert.

7.12.3 Schutz- oder Warnfeld vom Sicherheits-Laserscanner vorschlagen lassen

Das Schutz- oder Warnfeld lässt sich im Feldsateditor der CDS vorschlagen. Der Sicherheits-Laserscanner scannt dazu die sichtbare Umgebungskontur mehrfach ab. Aufgrund der so gewonnenen Daten schlägt die CDS die Kontur und Größe des Felds vor. Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für das Einlesen eines Schutzfelds:

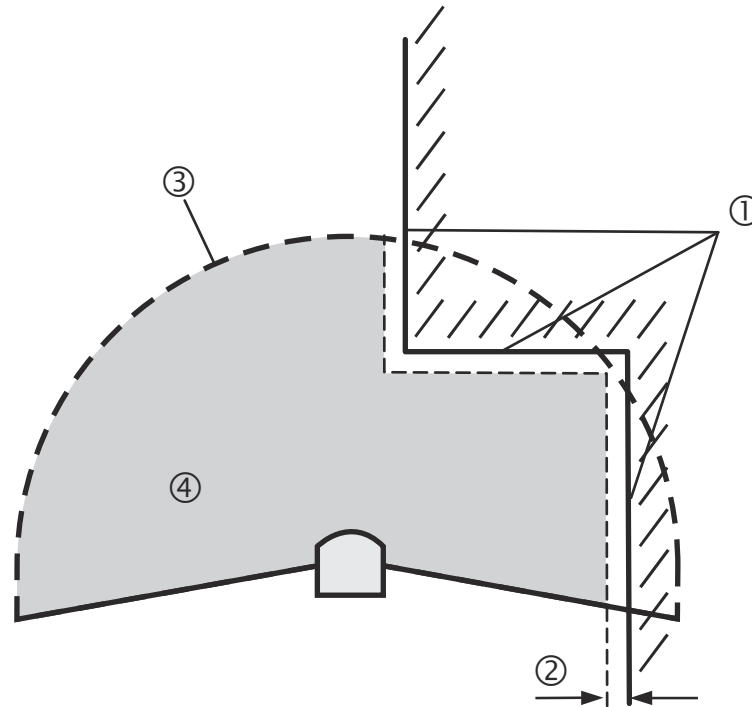


Abbildung 76: Einlesen des Schutzfelds

An den Stellen, an denen die Umgebungskontur kleiner ist als die maximale Schutzfeldreichweite (z. B. bei ①), folgt das Schutzfeld ④ der Umgebungskontur.



HINWEIS

Die Messtoleranzen des Geräts werden von der Schutzfeldgröße automatisch subtrahiert. Das Schutzfeld wird dadurch in jedem Fall geringfügig kleiner als die erfasste Fläche ②.

Dort, wo die Umgebungskontur größer ist als die Schutzfeldreichweite ③, entspricht das Schutzfeld der möglichen Reichweite.



WARNUNG

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig erkannt.

Der Schutzfeldvorschlag aus der CDS ersetzt nicht die Berechnung des Mindestabstands, siehe „Montage“, Seite 65.

Vor der Inbetriebnahme der Maschine oder des Fahrzeugs muss die Konfiguration der Schutzfelder geprüft werden, siehe „Inbetriebnahme“, Seite 119, siehe „Checkliste für die Erstinbetriebnahme und Inbetriebnahme“, Seite 170.

- ▶ Mindestabstand berechnen.
- ▶ Die konfigurierten Schutzfelder prüfen.

7.12.4 Kontur als Referenz nutzen

Zusätzlich zum Schutzfeld kann das Gerät eine Kontur überwachen (z. B. den Boden bei vertikalen Applikationen).

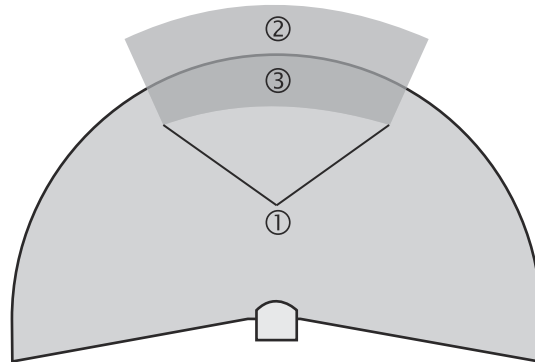


Abbildung 77: Schematische Darstellung Kontur als Referenz



WARNUNG

Gefahr bringender Zustand der Maschine

Wenn ein Kontursegment kleiner ist als die konfigurierte Auflösung, wird eine Änderung der Kontur oder eine Positionsänderung des Geräts möglicherweise nicht erkannt.

- ▶ Kontursegmente größer einstellen als die konfigurierte Auflösung.

Zur Konturüberwachung definieren Sie ein Kontursegment ①. Das Kontursegment besteht aus einem positiven ② und einem negativen ③ Toleranzband.

In folgenden Situationen schalten die OSSDs des Geräts in den AUS-Zustand:

- Ein Objekt befindet sich im Schutzfeld.
- Die überwachte Umgebungskontur befindet sich nicht mehr im Toleranzband, z. B. wenn eine Tür geöffnet oder wenn die Position des Sicherheitslaserscanners verändert wird.



HINWEIS

- Sie können eine beliebige Anzahl von Kontursegmenten definieren.
- An den Stellen, an denen Sie eine Kontur als Referenz konfiguriert haben, können Sie keine Warnfelder definieren. Wenn z. B. bei einer Zugangsabsicherung der Boden als Referenz verwendet werden soll, können Sie dort kein Warnfeld konfigurieren. Jedoch können Sie z. B. links und rechts vom Kontursegment ein Warnfeld konfigurieren, um bei seitlicher Annäherung zunächst ein Warnsignal anzusteuern.
- Die Funktion Kontur als Referenz und die Funktion Warnfeld 2 schließen sich gegenseitig aus.



VORSICHT

Eingeschränkte Felddauswertung im Dual-Schutzfeldmodus

Im Feldmodus **Duale Schutzfelder** wird in den Bereichen, in denen Kontur als Referenz konfiguriert ist, Schutzfeld 2 nicht ausgewertet.

- ▶ Kontur außerhalb des Bereichs von Schutzfeld 2 überwachen.

Die Kontur als Referenz legen Sie in der CDS im Feldsateditor an.

Vertikalbetrieb

Im Vertikalbetrieb (bei Zugangsabsicherung und Gefahrstellenabsicherung) müssen gemäß IEC 61496-3 die verwendeten Schutzfelder mit der Funktion Kontur als Referenz konfigurieren. Zusätzlich darf auch die Gesamtansprechzeit des Geräts 90 ms nicht überschreiten.

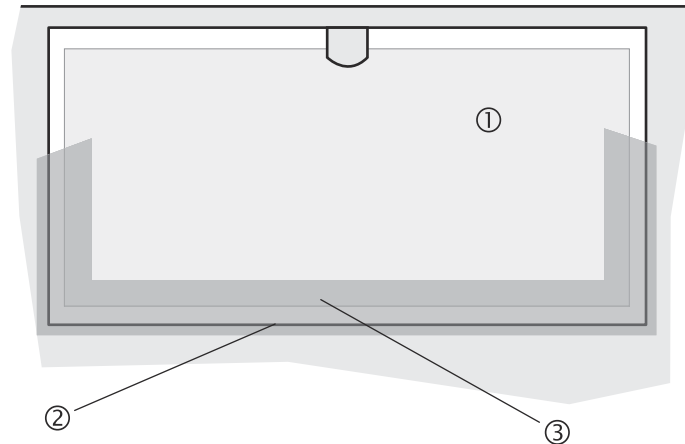


Abbildung 78: Kontur als Referenz bei Vertikalbetrieb

- ① Schutzfeld
- ② Konturen der Maschinenöffnung
- ③ Kontursegment



HINWEIS

Als Referenz eignet sich besonders die Kombination aus seitlichen vertikalen Durchgangsbegrenzungen (z. B. Türrahmen) und Boden. Wenn die Position des Sicherheitslaserscanners in einer oder mehreren Ebenen verändert wird, verändert sich dadurch der Abstand zur Referenz. Das Gerät schaltet daraufhin seine Sicherheitsausgänge in den AUS-Zustand bzw. signalisiert **Schutzfeld unterbrochen**.

7.13 Überwachungsfälle

Überblick

Das Gerät unterstützt eine Konfiguration mit mehreren Überwachungsfällen. Mit der Überwachungsfallumschaltung können Sie im Falle einer Änderung der Überwachungssituation auf andere Überwachungsbedingungen umschalten.

Wichtige Hinweise



GEFAHR

Der Gefahr bringende Zustand der Maschine wird bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig beendet.

Der Mindestabstand zum Gefahrenbereich ist abhängig von der Überwachungssituation.

- Für jeden Überwachungsfall sicherstellen, dass der Mindestabstand zum Gefahrenbereich eingehalten wird.

Konfigurierbare Überwachungsfälle

Die Anzahl der konfigurierbaren Überwachungsfälle ist abhängig von der Produktvariante und von der Ansteuerung. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Anzahl der Überwachungsfälle:

Tabelle 24: Anzahl der Überwachungsfälle

Applikation	Standard	Advanced	Professional	Expert	Remote
Applikationen mit lokalen statischen Steuereingängen am S3000	1	4	16	16	-
Applikationen mit statischen Steuereingängen über EFI (z. B. an einer Flexi Soft)	32	32	32	32	32
Applikationen mit dynamischen Steuereingängen am S3000	-	-	16	32	-
Applikationen mit dynamischen Steuereingängen über EFI	32	32	32	32	32

Ergänzende Informationen

Die Überwachungsfälle konfigurieren Sie in der CDS.

Die Anzahl der verfügbaren Feldsätze ist abhängig von der Variante des Sicherheitslaserscanners und unabhängig von der Anzahl der verfügbaren Überwachungsfälle. Daher steht möglicherweise nicht für jeden Überwachungsfall ein eigener Feldsatz zur Verfügung.

Jeder Überwachungsfall enthält folgende Informationen:

- Eingangsbedingungen, die sogenannten Steuersignale, die das Aktivieren des Überwachungsfalls steuern.
- Feldsatz, bestehend aus Schutz- und Warnfeld bzw. Warnfeldern.
- Ggf. ein simultaner Feldsatz.
- Ggf. ein eindeutiger oder 2 alternative Nachfolgefälle.
- Mehrfachauswertung für den Feldsatz.
- Mehrfachauswertung für den simultanen Feldsatz.

Mit folgenden Eingangsinformationen können Überwachungsfälle umgeschaltet werden:

- Statische Information
- Geschwindigkeitsinformation
- Eine Kombination aus beidem

Verwandte Themen

- [„Feldsätze“, Seite 102](#)
- [„Montage“, Seite 65](#)

7.13.1 Überwachungsfallumschaltung über statische Eingangsinformationen

Überblick

Zur Überwachungsfallumschaltung über statische Eingangsinformationen konfigurieren Sie für jeden Überwachungsfall die Eingangsbedingung, bei der in den Überwachungsfall geschaltet wird.

Wichtige Hinweise



WARNUNG

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig erkannt.

Zum Zeitpunkt der Umschaltung kann sich schon eine Person im Schutzfeld befinden. Nur durch rechtzeitiges Umschalten, d. h. bevor die Gefahr an dieser Stelle für die Person auftritt, ist ein Schutz gewährleistet (siehe „Zeitpunkt der Überwachungsfallumschaltung“, Seite 39).

- ▶ Sicherstellen, dass die Steuerung – über statische Steuereingänge – eine rechtzeitige Umschaltung zwischen den Überwachungsfällen gewährleistet.



HINWEIS

Die Ansteuerung der Überwachungsfallumschaltung muss das geforderte Sicherheitsniveau erfüllen.

Die Beschaltung der Steuereingänge muss den zu erwartenden Umgebungsbedingungen entsprechen, um systematische und konzeptionelle Einflüsse und dadurch hervorgerufene Fehler bei der Umschaltung der Überwachungsfälle auszuschließen.

Statische antivalente Auswertung

Mit den 2 Steuereingangspaaren des S3000 Advanced können $2^2 = 4$ Überwachungsfälle umgeschaltet werden.

Mit den 4 Steuereingangspaaren des S3000 Professional können $2^4 = 16$ Überwachungsfälle umgeschaltet werden.

Mit den 4 Steuereingangspaaren des S3000 Expert können $2^4 = 16$ Überwachungsfälle umgeschaltet werden.

Mithilfe externer Eingänge (z. B. denen einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft) kann über maximal 5 Steuereingangspaare zwischen $2^5 = 32$ Überwachungsfällen umgeschaltet werden.

Tabelle 25: Wahrheitswerte bei antivalenter Auswertung

A	B	C	D	E	Z. B. Fall
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	2
0	1	0	0	0	3
1	1	0	0	0	4
0	0	1	0	0	5
1	0	1	0	0	6
0	1	1	0	0	7
1	1	1	0	0	8
...					...
0	1	1	1	0	15
1	1	1	1	0	16
0	0	0	0	1	17
...					...
0	1	1	1	1	31
1	1	1	1	1	32



HINWEIS

Eine nicht definierte Eingangsinformation führt dazu, dass das Gerät die Sicherheitsausgänge in den AUS-Zustand schaltet bzw. **Schutzfeld unterbrochen** signalisiert.

Statische 1-aus-n-Auswertung

Bei der 1-aus-n-Auswertung werden die einzelnen Anschlüsse der Steuereingangspaare verwendet. Dadurch stellt der S3000 Advanced 4 Eingangsanschlüsse zur Verfügung.

Bei der 1-aus-n-Auswertung werden die einzelnen Anschlüsse der Steuereingangspaare verwendet. Dadurch stellt der S3000 Professional 8 Eingangsanschlüsse zur Verfügung.

Bei der 1-aus-n-Auswertung werden die einzelnen Anschlüsse der Steuereingangspaare verwendet. Dadurch stellt der S3000 Expert 8 Eingangsanschlüsse zur Verfügung.



HINWEIS

- Mithilfe externer Eingänge (z. B. denen einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft) können maximal 10 Eingangsanschlüsse verwendet werden.
- Alle Anschlüsse müssen belegt sein.
- Ein Anschluss muss 1 sein.
- Immer nur ein Anschluss darf 1 sein.

Tabelle 26: Wahrheitswerte bei 1-aus-n-Auswertung

A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2	E1	E2	Z. B. Fall
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Fehler
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	Fehler
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Fehler
Und alle weiteren Kombinationen										Fehler

Verwandte Themen

- [„Eingänge“, Seite 94](#)

7.13.2 Überwachungsfallumschaltung über Geschwindigkeitsinformationen

Wichtige Hinweise



WARNUNG

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig erkannt.

Zum Zeitpunkt der Umschaltung kann sich schon eine Person im Schutzfeld befinden. Nur durch rechtzeitiges Umschalten, d. h. bevor die Gefahr an dieser Stelle für die Person auftritt, ist ein Schutz gewährleistet (siehe „Zeitpunkt der Überwachungsfallumschaltung“, Seite 39).

- ▶ Sicherstellen, dass die Steuerung – über dynamische Steuereingänge (Inkremental-Encoder) – eine rechtzeitige Umschaltung zwischen den Überwachungsfällen gewährleistet.
- ▶ Sicherstellen, dass an jedem Inkremental-Encoder nur ein Sicherheits-Laserscanner angeschlossen ist.
- ▶ 2 Inkremental-Encoder verwenden, um eventuelle Defekte eines Encoders aufzudecken.
- ▶ Anschlussleitungen der Inkremental-Encoder getrennt verlegen.

Voraussetzungen

Folgendes konfigurieren Sie zur dynamischen Auswertung mit Inkremental-Encodern:

- Die Option **Geschwindigkeit verwenden**
- Für jeden Überwachungsfall der Geschwindigkeitsbereich, innerhalb dessen in den Überwachungsfall geschaltet wird

Beispiel

- | | |
|--|------------------|
| • Überwachungsfall 1 (Stillstand) | -10 ... +10 cm/s |
| • Überwachungsfall 2 (Vorwärtsfahrt 1) | 11 ... 50 cm/s |
| • Überwachungsfall 3 (Vorwärtsfahrt 2) | 51 ... 100 cm/s |
| • Überwachungsfall 4 (Vorwärtsfahrt 3) | 101 ... 200 cm/s |



HINWEIS

Bei der Konfiguration der Überwachungsfälle in der CDS müssen alle möglichen bzw. erlaubten Geschwindigkeiten des Fahrzeugs abgebildet werden. Eine nicht definierte Geschwindigkeit führt dazu, dass die Sicherheitsausgänge in den AUS-Zustand schalten bzw. dass das Gerät **Schutzfeld unterbrochen** signalisiert. Diese Funktion können Sie z. B. als sichere Maximalgeschwindigkeitsüberwachung an Fahrzeugen nutzen.

Toleranzbereiche außer Kraft setzen, Grenzggeschwindigkeit überwachen

Moderne Applikationen autonom fahrender Fahrzeuge erfordern mehr Konfigurationsmöglichkeiten bei engen Kurvenfahrten.

Der S3000 bietet folgende zusätzliche Funktionen:

- Die Toleranzbereiche (siehe „Erlaubte Toleranzen an den dynamischen Eingängen“, Seite 92) können außer Kraft gesetzt werden, falls durch das Fahrzeug enge Kurvenbahnen beschrieben werden sollen und somit die Standardtoleranzen zu unbeabsichtigten Abschaltungen führen.
- ▶ In der CDS-Registerkarte **Fälle** die Funktion **Grenzggeschwindigkeit überwachen** wählen.

Bei Überschreiten eines festgelegten Schwellenwerts schaltet der Sicherheits-Laserscanner ab. Geschwindigkeitsdifferenzen größer als 45 % werden für 60 Sekunden toleriert. Nur die Überschreitung des Schwellenwerts führt zur Abschaltung.

Die Angabe von minimaler und maximaler Geschwindigkeit ist für den Schwellenwert bestimmt und wird in diesem Fall nicht für die geschwindigkeitsabhängige Überwachungsfallaktivierung verwendet.



HINWEIS

- Die redundante Geschwindigkeitsüberwachung durch den Sicherheits-Laserscanner wird für max. 60 Sekunden deaktiviert. Sie müssen sicherstellen, dass die sicherheitstechnischen Anforderungen der Applikation erfüllt werden.
- Aus Sicherheitsgründen darf das Kriterium 60 Sekunden niemals überschritten werden. Der Sicherheits-Laserscanner schaltet dann seine OSSDs in den AUS-Zustand, d. h. enge Kurvenfahrten dürfen nicht länger als 60 Sekunden dauern.

Verwandte Themen

- „Zeitpunkt der Überwachungsfallumschaltung“, Seite 39
- „Eingänge“, Seite 94

7.13.3 Geschwindigkeits-Routing über EFI

Überblick

Wenn mehrere Sicherheits-Laserscanner an einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft angeschlossen sind, ist ein Geschwindigkeits-Routing konfigurierbar. Dadurch werden die Geschwindigkeitsinformationen, die mithilfe von Inkremental-Encodern von einem S3000 Professional oder Expert ermittelt werden, an alle Sicherheits-Laserscanner verteilt.



HINWEIS

Das Geschwindigkeits-Routing ist im Kompatibilitätsmodus nicht verfügbar.

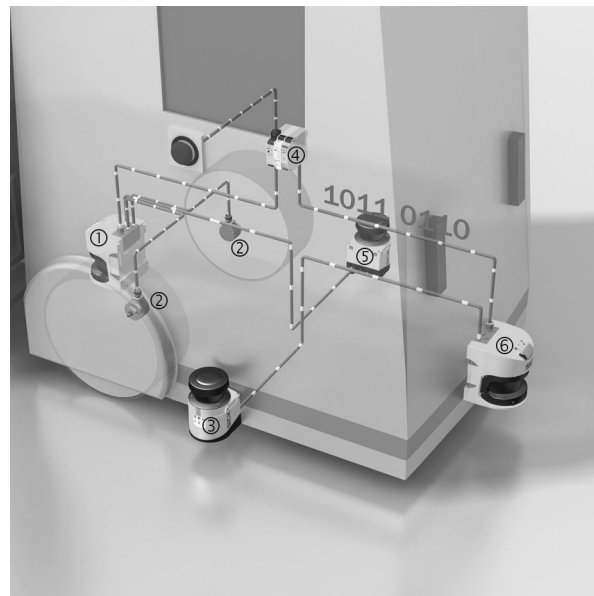


Abbildung 79: Beispiel Geschwindigkeits-Routing an einem FTF

- ① S3000 Expert an EFI1.1
- ② Inkrementalgeber
- ③ S300 an EFI2.2
- ④ Flexi Soft
- ⑤ S300 an EFI1.2
- ⑥ S3000 an EFI2.1

Am S3000 Expert an EF11.1 ① sind Inkremental-Encoder ② angeschlossen. Diese Inkremental-Encoder erzeugen die erforderlichen Geschwindigkeitssignale. Die Sicherheitssteuerung Flexi Soft ④ verteilt die Signale an alle 4 Sicherheits-Laserscanner (① und ⑤ sowie ③ und ⑥). Die Signale stehen an allen 4 Sicherheits-Laserscannern zur Überwachungsfallumschaltung zur Verfügung.

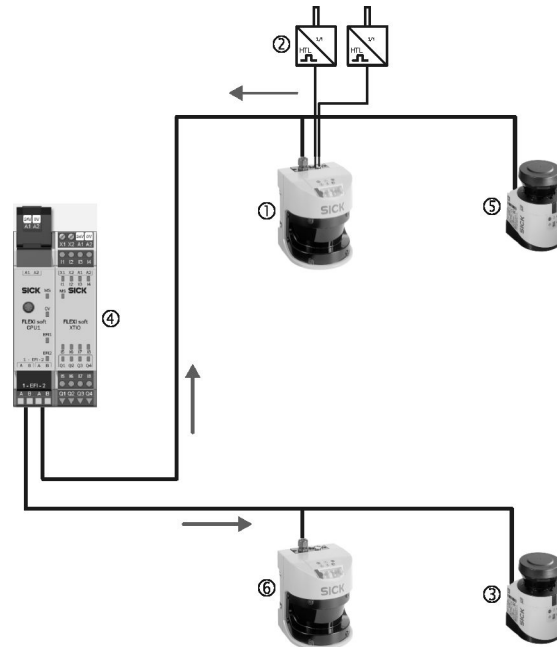


Abbildung 80: Schaltungsbeispiel Geschwindigkeits-Routing

- ① S3000 Expert an EF11.1
- ② Inkrementalgeber
- ③ S300 an EF12.2
- ④ Flexi Soft
- ⑤ S300 an EF11.2
- ⑥ S3000 an EF12.1

Geschwindigkeits-Routing im Flexi Soft Designer konfigurieren

► Das Geschwindigkeits-Routing im Flexi Soft Designer z. B. so konfigurieren, wie in der folgenden Abbildung.

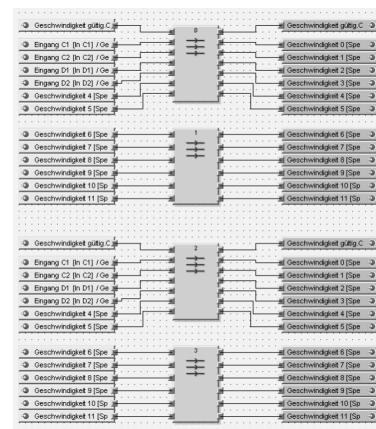


Abbildung 81: Beispiel Geschwindigkeits-Routing im Flexi Soft Designer

- Links: Eingangssignale vom Gerät mit Inkrementalgebern

- 12 + 1-Bit-Muster dupliziert und auf die n:n-Funktionsblöcke gelegt EFI1.1 ①
- Rechts: Ausgangssignale an alle Sicherheits-Laserscanner
 - EFI-Strang 1 (Sicherheits-Laserscanner an EFI1.1 ① und EFI1.2 ⑤)
 - EFI-Strang 2 (Sicherheits-Laserscanner an EFI2.1 ⑥ und EFI2.2 ③)

Die Geschwindigkeitssignale des S3000 Expert werden in ein 12 + 1-Bit-Muster zerlegt, 12 Geschwindigkeits-Bits und ein Bit zur Prüfung der Gültigkeit. Diese Signale stehen als Eingangssignale zur Verfügung, werden dupliziert und zweimal auf die n:n-Funktionsblöcke (0 und 1 sowie 2 und 3) gelegt.

Die Ausgänge der Funktionsblöcke werden an den EFI-Strang 1 bzw. an den EFI-Strang 2 gelegt. Sie stehen dadurch an allen 4 Sicherheits-Laserscannern zur Verfügung.



GEFAHR

Gefahr bringender Zustand der Maschine

Die Statusinformation „Geschwindigkeit gültig“ ist sicherheitsrelevant.

- ▶ Sicherstellen, dass das Eingangssignal „Geschwindigkeit gültig“ mit dem Ausgangssignal „Geschwindigkeit gültig“ verbunden ist.

Die Sicherheits-Laserscanner in der CDS konfigurieren

- ▶ In der CDS in der Registerkarte **Inkrementalgeber** des Geräts, an dem die Inkremental-Encoder angeschlossen sind, die Option **Geschwindigkeit melden** aktivieren.

Alle Sicherheits-Laserscanner, auch der sendende, müssen diese Geschwindigkeitssignale über EFI verwenden.

- ▶ Deshalb bei allen Sicherheits-Laserscannern in der Registerkarte **Eingänge** die Option **Verwenden von Flexi Soft CPU1** aktivieren.
- ▶ Anschließend bei allen Sicherheits-Laserscannern in der Registerkarte **Eingänge** die Option **Geschwindigkeit verwenden** aktivieren.

7.13.4 Mehrfachauswertung

Bei eingestellter Mehrfachauswertung muss ein Objekt mehrfach gescannt werden, bevor der Sicherheits-Laserscanner seine OSSDs in den AUS-Zustand schaltet. Dadurch kann die Wahrscheinlichkeit reduziert werden, dass Insekten, Schweißfunken oder andere Partikel zum Abschalten einer Anlage führen.

Bei einer konfigurierten Mehrfachauswertung von z. B. 3 muss ein Objekt erst dreimal hintereinander im Schutzfeld detektiert werden, bevor der Sicherheits-Laserscanner die OSSDs in den AUS-Zustand schaltet.



GEFAHR

Der Gefahr bringende Zustand der Maschine wird bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht oder nicht rechtzeitig beendet.

Durch die Mehrfachauswertung erhöht sich die Gesamtansprechzeit.

- ▶ Bei einer Mehrfachauswertung größer als 2 berücksichtigen, dass ein Zuschlag zur Basisansprechzeit addiert werden muss.

Eine Mehrfachauswertung von 2 ist die Mindesteinstellung. Die Mehrfachauswertung kann mithilfe der CDS auf bis zu 16 eingestellt werden. In der CDS wird der aus der Einstellung resultierende Zuschlag zur Basisansprechzeit angezeigt.

Tabelle 27: Empfohlene Mehrfachauswertung

Applikation	Empfohlene Mehrfachauswertung	
	Basisansprechzeit 60 ms	Basisansprechzeit 120 ms
Stationär unter sauberen Umgebungsbedingungen	2-fach	2-fach
Vertikale Applikationen	3-fach	-
Mobil	4-fach	4-fach
Stationär unter staubigen Umgebungsbedingungen	8-fach	8-fach



HINWEIS

- Durch Mehrfachauswertung wird die Verfügbarkeit einer Anlage erhöht.
- Die Mehrfachauswertung ist in der CDS konfigurierbar. Sowohl für den eingestellten Feldsatz als auch für den simultanen Feldsatz in jedem Überwachungsfall kann eine individuelle Mehrfachauswertung eingestellt werden.

Verwandte Themen

- [„Ansprechzeiten“, Seite 152](#)

7.13.5 Simultane Überwachung

Überblick

Mithilfe der simultanen Überwachung kann der S3000 innerhalb eines Überwachungsfalls 2 Feldsätze gleichzeitig überwachen (z. B. Gefahrenbereich links und Gefahrenbereich rechts).

Wichtige Hinweise



HINWEIS

Beim S3000 kann die simultane Überwachung nur im Dual-Feldmodus oder im Dual-Schutzfeldmodus konfiguriert werden (siehe [„Überwachungsfälle“, Seite 21](#)).

Vorgehensweise

1. In der Registerkarte **Auflösung/Feldmodus** entweder den Feldmodus **Dual** oder **Duale Schutzfelder** auswählen.
2. In der Registerkarte **Auflösung/Feldmodus** die Option **Simultane Feldauswertung** aktivieren.
3. Wenn die Status der Schutzfelder mit einer Flexi Soft ausgewertet werden, dann zusätzlich in der Registerkarte **Auflösung/Feldmodus** die Option **Nicht zugeordnete Felder als unterbrochen übertragen** aktivieren.
Wenn der Feldmodus **Duale Schutzfelder** gewählt wurde, dann wird die Option **Nicht zugeordnete Felder als unterbrochen übertragen** automatisch aktiviert.
4. In der Registerkarte **Fälle** innerhalb des jeweiligen Überwachungsfalls einen weiteren beliebigen Feldsatz als simultanen Feldsatz auswählen.

Bei einem System mit einem S3000 wirkt jeweils das erste Schutzfeld beider Feldsätze auf die internen OSSDs des S3000. Bei einem System mit mehreren Geräten, die über EFI verbunden sind, können die beiden Feldsätze auf unterschiedliche OSSDs wirken.

Verwandte Themen

- [„Feldmodus“, Seite 90](#)
- [„OSSDs“, Seite 96](#)

7.13.6 Kontrolle der Überwachungsfallumschaltungen

Zur Kontrolle der Umschaltung zwischen den Überwachungsfällen wird eine Reihenfolge der Überwachungsfälle konfiguriert. Dabei sind entweder eine beliebige Reihenfolge, eine eindeutige Reihenfolge oder 2 alternative Reihenfolgen definierbar.

- Beliebige Reihenfolge: Von einem Überwachungsfall darf in einen beliebigen Überwachungsfall umgeschaltet werden.
- Eindeutige Reihenfolge: Von einem Überwachungsfall darf nur in einen definierten Überwachungsfall umgeschaltet werden.
- Alternative Reihenfolge: Von einem Überwachungsfall darf in einen von 2 definierten Überwachungsfällen umgeschaltet werden.



HINWEIS

Die Kontrolle der Überwachungsfallumschaltung dient als zusätzliche Kontrolle der Steuerung. Dadurch können z. B. Abweichungen eines Fahrzeugs vom Fahrweg oder einer Anlage vom vorgeschriebenen Produktionsprozess erkannt werden.

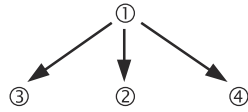


Abbildung 82: Schematische Darstellung der Überwachungsfallumschaltung - beliebige Reihenfolge



Abbildung 83: Schematische Darstellung der Überwachungsfallumschaltung - eindeutige Reihenfolge

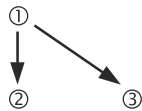


Abbildung 84: Schematische Darstellung der Überwachungsfallumschaltung - alternative Reihenfolge

7.13.7 Park-/Standby-Modus

Überblick

Wenn in mobilen Applikationen Fahrzeuge zeitweise (z. B. zur Batterieaufladung) nicht bewegt werden, können die Sicherheitsausgänge in den AUS-Zustand geschaltet und der Laser des Geräts ausgeschaltet werden. Dadurch wird der Energieverbrauch des Geräts reduziert.

Dadurch wird auch verhindert, dass sich Sicherheits-Laserscanner gegenseitig blenden und in einen Fehlerzustand geraten können.

Die Funktion ist entweder mithilfe des Parkmodus oder des Standby-Modus realisierbar.

**HINWEIS**

Wenn in einem EFI-Verbund nur die OSSDs eines Sicherheits-Laserscanners verwendet werden (gemeinsame OSSDs), dann schalten die OSSDs dieses Sicherheits-Laserscanners in den AUS-Zustand, sobald einer der beiden Sicherheits-Laserscanner in den Park-/Standby-Modus geschaltet wird. Wenn hingegen die OSSDs beider Sicherheits-Laserscanner verwendet werden (getrennte OSSDs), dann schalten nur die OSSDs des Sicherheits-Laserscanners in den AUS-Zustand, der in den Park-/Standby-Modus geschaltet wird.

Parkmodus

Um in den Parkmodus zu schalten, konfigurieren Sie einen Überwachungsfall, für den in der CDS der Parkmodus definiert wird.

Um aus dem Parkmodus in einen anderen Überwachungsfall zu schalten, benötigt das Gerät die Ansprechzeit, die aus der Konfiguration resultiert.

Standby-Modus

Über EFI kann der S3000 in den Standby-Modus geschaltet werden. Dazu ist eine externe Sicherheitssteuerung nötig (z. B. Flexi Soft).

**HINWEIS**

Der Standby-Modus steht im Kompatibilitätsmodus nicht zur Verfügung. Durch den Standby-Modus wird kein Überwachungsfall belegt.

Verwandte Themen

- [„EFI-Statusinformationen und -Steuerungsbefehle“, Seite 154](#)

7.14 Messdatenausgabe

Zur Messdatenausgabe wird die Baudrate der Schnittstelle konfiguriert.

Die **Silent-Zeit** legt den zeitlichen Abstand fest, für den nach Aussenden des Silent-Bytes die kontinuierliche Datenausgabe unterbrochen werden kann, um einen Zugriff auf die Schnittstelle zu ermöglichen. Im Auslieferungszustand ist die Silent-Zeit auf 5000 ms eingestellt.

Mögliche Konfigurationen der Silent-Zeit:

- 5000 ms (Voreinstellung).
- Individuelle Silent-Zeit zwischen 60 ms und 4980 ms.

Mit der Option **Sendemodus** ist konfigurierbar, ob die Messdatenausgabe als **kontinuierliche Datenausgabe** oder **Datenausgabe nur auf Anfrage** ausgelöst wird.

Weitere Details hierzu befinden sich in der Dokumentation „Telegram Listing Standard“ (Art.-Nr. 9090807).

CMS-Funktionalität

Beim S3000 Expert sind für die CMS-Funktionalität zusätzlich zu den oben beschriebenen Parametern weitere Parameter konfigurierbar.

Mit der Option **Sendemodus** ist konfigurierbar, ob die Messdatenausgabe als **kontinuierliche Datenausgabe**, **Datenausgabe nur auf Anfrage** oder durch ein **internes Ereignis** ausgelöst wird.

Wenn **internes Ereignis** gewählt ist, dann muss dieses Ereignis bestimmt werden.

Bei **kontinuierlicher Datenausgabe** wird gewählt, welche Daten ausgegeben werden sollen.

Wenn zusätzlich die **Messdatenausgabe** aktiviert ist, dann besteht die Wahl, ob die Messdaten zusammen mit den I/O-Daten in **einem Telegramm** oder in **zwei getrennten Telegrammen** ausgegeben werden.

Für die Messdatenausgabe werden 1 bis 5 Segmente bestimmt, die durch Anfangs- und Endwinkel bestimmt werden.

Weitere Details hierzu befinden sich in der Dokumentation „Telegram Listing CMS“ (Art.-Nr. 9090806).

8 Inbetriebnahme

8.1 Sicherheit



GEFAHR

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Bevor eine Maschine erstmals in Betrieb genommen wird, die durch den Sicherheits-Laserscanner geschützt wird, verhält sich die Maschine oder die Schutzeinrichtung möglicherweise noch nicht wie geplant. Eine befähigte Person muss die Anlage überprüfen und freigeben. Das Ergebnis der Prüfung muss dokumentiert werden.

- ▶ Vor der Freigabe der Maschine testen, ob die Schutzeinrichtung den Zugang zum Gefahrenbereich bzw. zur Gefahrstelle vollständig überwacht.
- ▶ Nach Freigabe der Maschine in regelmäßigen Abständen (z. B. morgens vor Arbeitsbeginn) prüfen, ob der Sicherheits-Laserscanner die Sicherheitsausgänge ordnungsgemäß in den AUS-Zustand schaltet, sobald sich ein Objekt im Schutzfeld befindet. Diesen Test entlang aller Schutzfeldgrenzen gemäß den applikationsspezifischen Vorschriften durchführen.

Verwandte Themen

- „Zu Ihrer Sicherheit“, Seite 10
- „Prüfhinweise“, Seite 120

8.2 Einschaltsequenz

Nach dem Einschalten durchläuft das Gerät einen Einschaltzyklus. Während des Einschaltzyklus zeigt die 7-Segment-Anzeige den Gerätezustand an.

Bei der Erstinbetriebnahme eines Sicherheits-Laserscanners sind folgende Anzeigewerte möglich:

Tabelle 28: 7-Segment-Anzeige während und nach der Einschaltsequenz bei Erstinbetriebnahme














Schritt	Anzeige	Bedeutung
1		Einschaltzyklus, Test der 7-Segment-Anzeige. Alle Segmente werden nacheinander aktiviert.
2		Gerät als Host bzw. Guest adressiert
3		Einschaltzyklus, bei Erstinbetriebnahme: Gerät im Konfigurationsmodus
	Andere Anzeige	Sicherheitsverriegelung aktiviert. Funktionsstörung in äußeren Bedingungen oder im Gerät selbst.

Tabelle 29: Anzeige der Leuchtmelder nach der Einschaltsequenz

Anzeige					Bedeutung
					
●	●	●	●	○	Einschaltzyklus, Schritt 1
●	○	○	○	○	Einschaltzyklus, Schritt 2
●	○	○	○	○	Einschaltzyklus, Schritt 3 Gerätezustand Warte auf Konfiguration bzw. Objekt im Schutzfeld, OSSDs im AUS-Zustand

Anzeige					Bedeutung
					
Andere Anzeige					Sicherheitsverriegelung aktiviert. Funktionsstörung in äußeren Bedingungen oder im Gerät selbst



HINWEIS

Die Einschaltdauer hängt vom Umfang der Konfigurationsdaten ab und kann bis zu 20 Sekunden dauern.

Verwandte Themen

- [„Fehler- und Statusanzeigen der 7-Segment-Anzeige“, Seite 135](#)
- [„Fehler- und Statusanzeigen der Leuchtmelder“, Seite 133](#)

8.3 Prüfhinweise

Die Schutzeinrichtung wie nachfolgend beschrieben und gemäß den jeweils geltenden Normen und Vorschriften prüfen.

Diese Prüfungen dienen auch dazu, die Beeinflussung der Schutzwirkung durch Störlichtquellen und andere außergewöhnliche Umgebungseinflüsse aufzudecken.

Diese Prüfungen müssen deshalb auf jeden Fall durchgeführt werden.

8.3.1 Prüfung vor der Erstinbetriebnahme

Überblick

Vor der Inbetriebnahme der Maschine und nach Veränderungen muss geprüft werden, ob die Sicherheitsfunktionen ihren geplanten Zweck erfüllen und ob Personen ausreichend geschützt sind.

Wichtige Hinweise



WARNUNG

Gefahr durch unerwarteten Anlauf der Maschine

Bis zum erfolgreichen Abschluss aller Prüfungen kann es sein, dass sich die Maschine oder Anlage oder auch die Schutzeinrichtung noch nicht so verhält wie geplant.

- ▶ Sicherstellen, dass bei der Erstinbetriebnahme der Maschine für niemanden Gefahr besteht.

Vorgehensweise

- ▶ Sicherstellen, dass sich bei der Erstinbetriebnahme keine Person im Gefahrbereich befindet.
- ▶ Die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung an der Maschine in allen an der Maschine einstellbaren Betriebsarten gemäß der Checkliste im Anhang prüfen, [siehe „Checkliste für die Erstinbetriebnahme und Inbetriebnahme“, Seite 170](#).
- ▶ Die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung wie bei der monatlichen Prüfung prüfen, [siehe „Monatliche Prüfung der Schutzeinrichtung durch befugte und beauftragte Personen“, Seite 124](#).
- ▶ Sicherstellen, dass das Bedienpersonal der mit dem Sicherheitslaserscanner gesicherten Maschine vor Aufnahme der Arbeit von befähigten Personen des Maschinenbetreibers eingewiesen ist. Die Unterweisung obliegt der Verantwortung des Maschinenbetreibers.
- ▶ Sicherstellen, dass das Hinweisschild **Wichtige Hinweise** gut sichtbar für das Bedienpersonal an der Maschine befestigt wird. Das Hinweisschild ist dem Sicher-

heitslaserscanner bei Auslieferung beigelegt. Vergewissern, dass das Bedienpersonal die Möglichkeit hat, diese monatliche Prüfung ordnungsgemäß durchzuführen.

- ▶ Im Anhang dieses Dokuments ist eine Checkliste zur Überprüfung durch den Hersteller und Ausrüster abgedruckt. Diese Checkliste als Referenz vor der erstmaligen Inbetriebnahme verwenden.
- ▶ Die Einstellung des Sicherheitslaserscanners und die Ergebnisse der Prüfung bei Erstinbetriebnahme in nachvollziehbarer Weise dokumentieren. Dazu auch die komplette Konfiguration des Sicherheitslaserscanners (inklusive Schutzfeldformen) ausdrucken und zu den Unterlagen nehmen.



HINWEIS

- Die Funktion **Diagnose-Dump erzeugen...** in der CDS nutzen (Rechtsklick auf die COM-Schnittstelle, an der der Sicherheitslaserscanner angeschlossen ist). Diese Daten können Sie als Sicherungskopie aufbewahren und dokumentieren somit jederzeit den Stand der Erstinbetriebnahme.
- Die SICK-Niederlassung berät bei der Erstinbetriebnahme.

Verwandte Themen

- [„Checkliste für die Erstinbetriebnahme und Inbetriebnahme“, Seite 170](#)

8.4 Wiederinbetriebnahme

Überblick

Wenn das Gerät schon einmal in Betrieb war, jedoch zwischenzeitlich ausgetauscht wurde, liest das Gerät die gespeicherte Konfiguration automatisch aus dem an der Maschine verbliebenen Systemstecker.

Nach dem Auslesen der Konfiguration aus dem Systemstecker ist keine Abnahme durch eine befähigte Person erforderlich. Jedoch muss die Prüfung gemäß den Vorschriften für die monatliche Prüfung durchgeführt werden.

7-Segment-Anzeige und Leuchtmelder nach der Einschaltsequenz

Tabelle 30: 7-Segment-Anzeige während und nach der Einschaltsequenz bei Wiederinbetriebnahme

Schritt	Anzeige	Bedeutung
1		Einschaltzyklus, Test der 7-Segment-Anzeige. Alle Segmente werden nacheinander aktiviert.
2		Gespeicherte Konfiguration ungültig: Geräte im Konfigurationsmodus, keine weiteren Schritte werden ausgeführt
		Warten auf Partnergerät am EFI
3	 oder 	Gerät als Host bzw. Guest adressiert (nur bei einem EFI-Verbund)
4		Gerät im Dual-Feldmodus oder Dual-Schutzfeldmodus
		Gerät im Triple-Feldmodus
5		Warten auf gültige Eingänge
		Ein über EFI angeschlossenes Gerät meldet eine Störung.
6		Warten auf Rücksetzen
		Warten auf EDM
7	Keine Anzeige	Gerät betriebsbereit

Schritt	Anzeige	Bedeutung
		Gerät betriebsbereit, aber Objekt im ersten bzw. zweiten Schutzfeld des Feldsatzes (im Dual-Schutzfeldmodus)
		Gerät betriebsbereit, aber Objekt im ersten bzw. zweiten simultanen Schutzfeld (im Dual-Schutzfeldmodus)
		Gerät betriebsbereit, aber Objekt im Schutzfeld (im Triple-Feldmodus)
		Gerät betriebsbereit, aber Objekt im ersten oder zweiten Warnfeld (im Triple-Feldmodus)
		Gerät betriebsbereit, aber Objekt im Schutzfeld bzw. simultanen Schutzfeld (im Dual-Feldmodus)
	Andere Anzeige	Sicherheitsverriegelung aktiviert. Funktionsstörung in äußeren Bedingungen oder im Gerät selbst.

Tabelle 31: Anzeige der Leuchtmelder nach der Einschaltsequenz

Anzeige					Bedeutung
●	○	●	○	○	Das Gerät ist betriebsbereit, Objekt im Schutz- und im Warnfeld.
○	○	●	○	●	Das Gerät ist betriebsbereit, Objekt im Warnfeld.
○	○	○	○	●	Das Gerät ist betriebsbereit, kein Objekt im Schutz- und im Warnfeld.
●		○	○	○	Das Gerät ist betriebsbereit, kein Objekt im Schutz- und im Warnfeld. Befehlsgerät für Wiederanlauf bzw. Rücksetzen muss betätigt werden.
Andere Anzeige					Sicherheitsverriegelung aktiviert. Funktionsstörung in äußeren Bedingungen oder im Gerät selbst

Ergänzende Informationen



HINWEIS

Wenn der Systemstecker ebenfalls ausgetauscht wurde, dann muss die Konfiguration mithilfe der CDS an den Sicherheitslaserscanner übertragen werden. In diesem Fall ist eine Abnahme durch eine befähigte Person erforderlich.



HINWEIS

Um in einem EFI-Verbund eindeutig zwischen dem Host- und dem Guest-Gerät zu unterscheiden, muss ein Sicherheitslaserscanner als Guest konfiguriert werden. Wenn der Systemstecker bei einem Guest-Gerät ausgetauscht wurde, muss beim Guest-Gerät die Brücke wieder verdrahtet werden.

- ▶ Um das Guest-Gerät zu definieren, zwischen den Anschlussklemmen 7 (ERR) und 10 (A1) eine Brücke verdrahten.

Die Brücke definiert immer das Guest-Gerät. Beim Host-Gerät darf diese Brücke nie gesetzt sein.

Verwandte Themen

- „I/O-Modul tauschen“, Seite 129
- „Monatliche Prüfung der Schutzeinrichtung durch befugte und beauftragte Personen“, Seite 124
- „Fehler- und Statusanzeigen der 7-Segment-Anzeige“, Seite 135
- „Fehler- und Statusanzeigen der Leuchtmelder“, Seite 133

- „Sicherheit“, Seite 119
- „Anschlussbelegung“, Seite 74

9 Instandhaltung

9.1 Sicherheit



WARNUNG

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht erkannt.

- ▶ Keine Reparaturarbeiten an Gerätekomponenten durchführen.
 - ▶ Keine Veränderungen oder Manipulationen an Gerätekomponenten vornehmen.
 - ▶ Abgesehen von den in diesem Dokument beschriebenen Vorgehensweisen dürfen die Gerätekomponenten nicht geöffnet werden.
-



GEFAHR

Gefahr durch unerwarteten Anlauf der Maschine

Während die Frontscheibe ausgetauscht wird, könnte die Anlage unbeabsichtigt starten.

- ▶ Anlage bei allen Arbeiten an Maschine und Sicherheits-Laserscanner spannungsfrei schalten
-

9.2 Regelmäßige Prüfung

9.2.1 Regelmäßige Prüfung der Schutzeinrichtung durch befähigte Personen

- ▶ Die Anlage entsprechend den national gültigen Vorschriften innerhalb der darin geforderten Fristen prüfen. Dies dient der Aufdeckung von Veränderungen an der Maschine oder von Manipulationen an der Schutzeinrichtung nach der Erstinbetriebnahme.
- ▶ Wenn wesentliche Änderungen an der Maschine oder an der Schutzeinrichtung durchgeführt wurden oder wenn der Sicherheits-Laserscanner umgerüstet oder instand gesetzt wurde, dann die Anlage erneut gemäß der Checkliste im Anhang prüfen.

Verwandte Themen

- [„Checkliste für die Erstinbetriebnahme und Inbetriebnahme“, Seite 170](#)

9.2.2 Monatliche Prüfung der Schutzeinrichtung durch befugte und beauftragte Personen

Überblick

Die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung muss monatlich durch befugte und beauftragte Personen geprüft werden. Die Prüfung muss außerdem bei jedem Wechsel der Betriebsart erfolgen.

Wichtige Hinweise



GEFAHR

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Wenn einer der folgenden Prüfpunkte nicht erfüllt wird, dann darf an der Maschine nicht mehr gearbeitet werden bzw. das Fahrzeug nicht mehr betrieben werden. In diesem Fall muss eine befähigte Person die Installation des Sicherheitslaserscanners überprüfen.

- ▶ Maschine außer Betrieb setzen.
- ▶ Installation des Sicherheitslaserscanners überprüfen.

Vorgehensweise

1. Die Prüfung für den jeweils eingestellten Überwachungsfall durchführen.
2. Die mechanische Installation auf festsitzende Befestigungsschrauben und die ordnungsgemäße Ausrichtung des Sicherheitslaserscanners überprüfen.
3. Jeden Sicherheitslaserscanner auf sichtbare Veränderungen wie Beschädigungen, Manipulationen usw. prüfen.
4. Maschine bzw. Anlage einschalten.
5. Nacheinander die Leuchtmelder jedes Sicherheitslaserscanners beobachten.
6. Wenn bei eingeschalteter Maschine bzw. Anlage nicht mindestens ein Leuchtmelder jedes Sicherheitslaserscanners dauerhaft aufleuchtet, ist von einem Fehler in der Maschine bzw. Anlage auszugehen. In diesem Fall die Maschine unmittelbar stillsetzen und durch eine befähigte Person überprüfen lassen.
7. Um die Schutzfunktion für die gesamte Anlage zu prüfen, gezielt das ausgewählte Schutzfeld bei laufendem Betrieb unterbrechen.
Die Leuchtmelder des Sicherheitslaserscanners müssen hierbei von Grün auf Rot wechseln und die Gefahr bringende Bewegung muss sofort zum Stillstand kommen.
Wenn der Sicherheitslaserscanner, dessen Schutzfeld unterbrochen wird, über EFI die OSSDs eines anderen Sicherheitslaserscanners oder die OSSDs eines sens:Control-Geräts schaltet, dann müssen an diesem Gerät die Leuchtmelder von Grün auf Rot wechseln und die Gefahr bringende Bewegung der dort angeschlossenen Maschine oder Anlage muss sofort zum Stillstand kommen.
8. Diese Überprüfung an unterschiedlichen Stellen des Gefahrenbereichs sowie an allen Sicherheitslaserscannern wiederholen.
Wenn hierbei eine Abweichung dieser Funktion festgestellt wird, muss die Maschine bzw. Anlage sofort stillgesetzt werden und eine befähigte Person muss sie prüfen.
9. Für stationäre Anwendung überprüfen, ob die auf dem Boden gekennzeichneten Gefahrenbereiche den Schutzfeldern entsprechen, die im Sicherheitslaserscanner abgelegt sind, und eventuelle Lücken durch zusätzliche Schutzmaßnahmen abgesichert sind.
Im Falle mobiler Anwendungen muss geprüft werden, ob das Fahrzeug in Bewegung mit den Schutzfeldgrenzen, die im Sicherheitslaserscanner eingestellt und am Fahrzeug auf dem Hinweisschild oder im Konfigurationsprotokoll dargestellt sind, tatsächlich rechtzeitig anhält. Wenn sich hierbei eine Abweichung ergibt, muss die Maschine bzw. Anlage oder das Fahrzeug sofort stillgesetzt werden und eine befähigte Person muss sie prüfen.
10. Wenn die Referenzkontur-Überwachung verwendet wird, die Bereiche mit Referenzkontur prüfen:
 - Das Prüfobjekt am inneren Rand des Toleranzbands der Referenzkontur entlangführen. Der Sicherheitslaserscanner muss das Prüfobjekt an jeder Position erkennen und die Erkennung anzeigen.
 - Wenn mehrere Referenzkonturen verwendet werden, alle Referenzkonturen prüfen.

Verwandte Themen

- „Regelmäßige Prüfung der Schutzeinrichtung durch befähigte Personen“, Seite 124
- „OSSDs“, Seite 96

9.3 Frontscheibe reinigen

Überblick

Der Sicherheitslaserscanner arbeitet weitgehend wartungsfrei. Die Frontscheibe des Sicherheitslaserscanners sollten Sie jedoch regelmäßig und bei Verschmutzung reinigen.

Wichtige Hinweise



WICHTIG

- ▶ Keine aggressiven oder scheuernden Reinigungsmittel verwenden.
 - ▶ Empfehlung: Optikreiniger und Optiktuch von SICK verwenden.
-

Vorgehensweise

Die Frontscheibe reinigen:

- ▶ Die Frontscheibe mit einem sauberen und weichen Pinsel entstauben.
- ▶ Das SICK-Optiktuch mit Optikreiniger anfeuchten und damit das Lichtaustrittsfenster der Frontscheibe abwischen.

9.4 Frontscheibe tauschen

Überblick

Wenn die Frontscheibe zerkratzt oder beschädigt ist, muss sie ausgetauscht werden. Sie erhalten Ersatzfrontscheiben bei SICK.

Nach dem Austausch der Frontscheibe muss das Messsystem des Sicherheitslaserscanners auf die neue Frontscheibe abgeglichen werden. Beim Frontscheibenabgleich wird die Referenz für die Verschmutzungsmessung der Frontscheibe definiert (Zustand = nicht verschmutzt).

Wichtige Hinweise



WARNUNG

Falscher Referenzwert der optischen Eigenschaften

Wenn der Frontscheibenabgleich nicht korrekt durchgeführt wird, werden zu schützende Personen und Körperteile möglicherweise nicht erkannt.

- ▶ Nach jedem Austausch der Frontscheibe einen Frontscheibenabgleich durchführen.
 - ▶ Frontscheibenabgleich bei Raumtemperatur (10 °C bis 30 °C) durchführen.
 - ▶ Frontscheibenabgleich nur mit einer neuen Frontscheibe durchführen.
 - ▶ Sicherstellen, dass die neue Frontscheibe zum Zeitpunkt des Abgleichs frei von Verunreinigungen ist.
-



HINWEIS

- Die Frontscheibe des Geräts ist ein optisches Bauteil, das beim Austausch nicht verunreinigt oder zerkratzt werden darf.
- Die Frontscheibe darf nur von befähigtem Personal in sauberer staub- und schmutzfreier Umgebung ausgetauscht werden.
- Die Frontscheibe nie im laufenden Betrieb austauschen, da Staubpartikel in das Gerät eindringen könnten.
- Unbedingt Verunreinigungen der Frontscheibeninnenseite vermeiden, z. B. durch Fingerabdrücke.
- Zum Abdichten der Frontscheibe kein zusätzliches Dichtungsmittel verwenden, wie z. B. Silikon, da die entstehenden Dämpfe die Optiken beeinflussen können.
- Um die Gehäusedichtigkeit IP65 zu gewährleisten, die Frontscheibe entsprechend der folgenden Anleitung montieren.

Voraussetzungen

- Nur eine neue Frontscheibe verwenden.
- Während des Tauschs der Frontscheibe unbedingt für ESD-Schutz sorgen.
- Einen Drehmomentschlüssel auf 1,2 Nm (handfest) einstellen und bereitlegen.

Vorgehensweise

Die Frontscheibe austauschen:

1. Den Systemstecker abziehen und den Sicherheitslaserscanner demontieren.
2. Den Sicherheitslaserscanner an einen sauberen Ort bringen (Büro, Instandhaltungsräume oder Ähnliches).
3. Den Sicherheitslaserscanner zunächst von außen reinigen. Das verhindert das Eindringen von Fremdkörpern in das geöffnete Gerät.
4. Die Befestigungsschrauben ① bis ⑧ der Frontscheibe lösen.

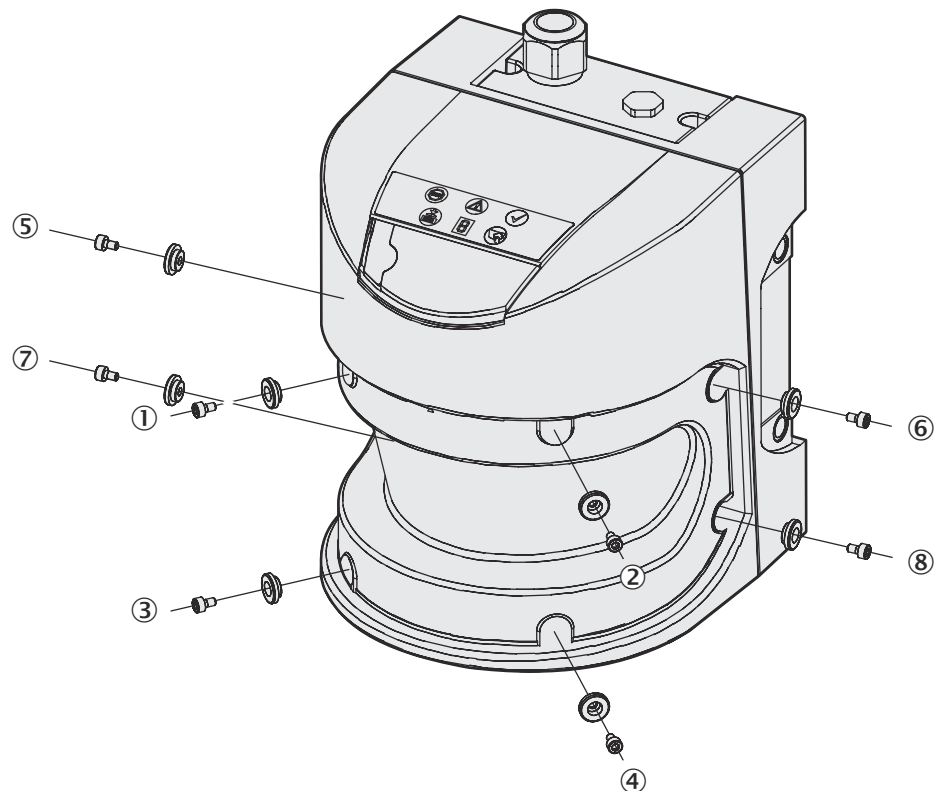


Abbildung 85: Befestigungsschrauben der Frontscheibe lösen

5. Die Frontscheibe und die alte Gummidichtung entfernen.

- Eventuelle Verschmutzungen von der Dichtnut und der Anlagefläche des Sensorkopfs entfernen. Dazu möglichst einen rückstandsfreien Kunststoffreiniger verwenden.



HINWEIS

Die Nut der Frontscheibe bei Bedarf dünn mit Vaseline einstreichen. Dies erleichtert die Montage.

- Die neue Dichtung ①, in der Mitte beginnend, einlegen. Hierbei als Erstes die Mittenmarkierungen an Sensorkopf (② und ③) und Dichtung (④ und ⑤) zur Deckung bringen.

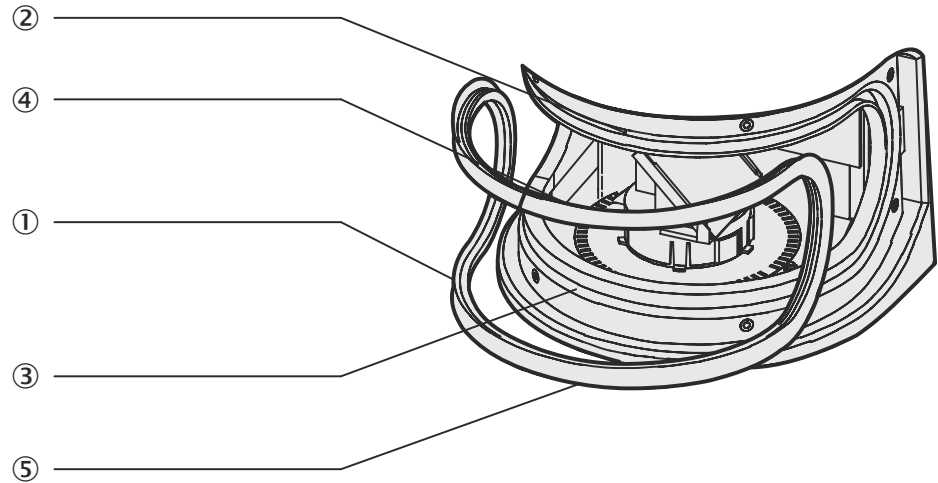


Abbildung 86: Einlegen der Gummidichtung



WICHTIG

Bei unsachgemäßem Einlegen der Dichtung kann die Frontscheibe beschädigt werden.

- Kein spitzes oder scharfkantiges Werkzeug verwenden.

- Die Dichtung zunächst nur leicht in die Rundungen der Dichtungsnut setzen. Damit wird eine Überdehnung der Dichtung verhindert.
- Erst dann die Dichtung festdrücken. Die Dichtung beim Einlegen nicht drehen.

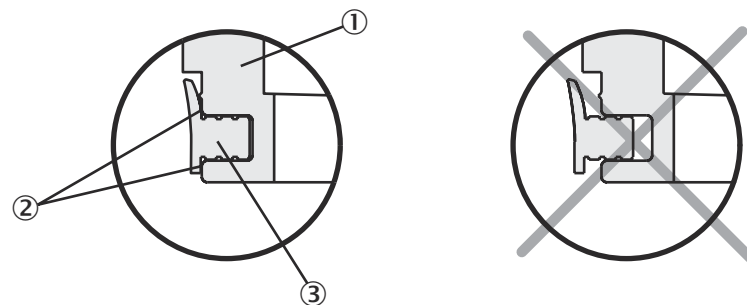


Abbildung 87: Einpresstiefe der Dichtung

- ① Gehäuse
- ② Dichtungskante bündig mit Gehäusekante
- ③ Dichtung

Die notwendige Einpresstiefe der Dichtung ist erreicht, wenn die Kanten der Dichtung und des Sensorkopfs bündig zueinander liegen.

- Unbedingt prüfen, ob die Gummidichtung rundum richtig in der Nut liegt.

11. Prüfen, ob der Spiegel verunreinigt ist. Verunreinigungen ggf. mit einem Optikpinsel entfernen.
12. Falls die Verunreinigungen nicht mit dem Optikpinsel entfernt werden können, die zuständige SICK-Niederlassung kontaktieren.
13. Die neue Frontscheibe aus der Verpackung nehmen.
14. Ggf. vorhandene Verpackungsrückstände entfernen.
15. Die Frontscheibe auf die Gummidichtung legen und die neuen Befestigungsschrauben ① bis ④ mit Abstandshülsen ansetzen (siehe Abbildung 85).
16. Die Frontscheibe von vorne auf die Frontscheibe pressen. Dabei die vorderen Schrauben ① bis ④ mit dem eingestellten Anzugsdrehmoment anziehen.
17. Danach auch die restlichen Schrauben ⑤ bis ⑧ mit Abstandshülsen ansetzen (siehe Abbildung 85) und diese mit dem Drehmomentschlüssel anziehen.

Den Sicherheitslaserscanner wieder in Betrieb nehmen:

- ▶ Den Sicherheitslaserscanner wieder ordnungsgemäß montieren.
- ▶ Den Systemstecker des Sicherheitslaserscanners aufstecken.
Der Sicherheitslaserscanner liest nach dem Einschalten die gespeicherte Konfiguration automatisch aus dem Systemstecker.
- ▶ Anschließend einen Frontscheibenabgleich mit der CDS durchführen.

Verwandte Themen

- „Montage“, Seite 65
- „Wiederinbetriebnahme“, Seite 121

9.5 I/O-Modul tauschen

Überblick

Im Fehlerfall oder um die Funktionalität des S3000 zu ändern, können Sie das I/O-Modul tauschen. Nach der Wiederinbetriebnahme liest das I/O-Modul die gespeicherte Konfiguration aus dem Systemstecker ein.

Wichtige Hinweise



GEFAHR


Gefahr durch unerwarteten Anlauf der Maschine

Während das I/O-Modul getauscht wird, könnte die Anlage unbeabsichtigt starten.

- ▶ Anlage bei allen Arbeiten an Maschine und Sicherheits-Laserscanner spannungsfrei schalten




HINWEIS

- Die gespeicherte Konfiguration muss den Geräteeigenschaften des verwendeten Geräts entsprechen. Z. B. können Sie einen S3000 Professional gegen einen S3000 Expert tauschen, das Neugerät ist abwärtskompatibel. Jedoch können Sie keinen S3000 Expert gegen einen S3000 Professional tauschen, da keine Aufwärtskompatibilität gewährleistet ist.
- Wenn die Kompatibilität nicht gewährleistet ist, dann zeigt die 7-Segment-Anzeige . Das Gerät geht in einen sicheren Betriebszustand.

Kompatibilität der I/O-Module mit Konfigurationen im Kompatibilitätsmodus

Aufgrund des Kompatibilitätsmodus ergeben sich Besonderheiten bei der Kompatibilität der im Systemstecker gespeicherten Konfigurationen. Die folgenden Tabellen zeigen, welche Sensorköpfe mit welchen I/O-Modulen und welchen Konfigurationen kompatibel sind.


Tabelle 32: Kompatibilität des I/O-Moduls Standard

I/O-Module	Kompatibilitätsmodus (Konfiguration im Systemstecker)	Kompatibel	Anzeige
Seriennummer < 12210000	Aktiviert	■	Keine
Seriennummer < 12210000	Nicht aktiviert	X	
Seriennummer > 12210000	Aktiviert	■	Keine
Seriennummer > 12210000	Nicht aktiviert	■	Keine

■ = I/O-Modul ist mit Konfiguration im Systemstecker kompatibel

X = I/O-Modul ist mit Konfiguration im Systemstecker nicht kompatibel


Tabelle 33: Kompatibilität des I/O-Moduls Advanced

I/O-Module	Kompatibilitätsmodus (Konfiguration im Systemstecker)	Kompatibel	Anzeige
Seriennummer < 12210000	Aktiviert	■	Keine
Seriennummer < 12210000	Nicht aktiviert	X	
Seriennummer > 12210000	Aktiviert	■	Keine
Seriennummer > 12210000	Nicht aktiviert	■	Keine

■ = I/O-Modul ist mit Konfiguration im Systemstecker kompatibel

X = I/O-Modul ist mit Konfiguration im Systemstecker nicht kompatibel


Tabelle 34: Kompatibilität des I/O-Moduls Professional

I/O-Module	Kompatibilitätsmodus (Konfiguration im Systemstecker)	Kompatibel	Anzeige
Seriennummer < 12210000	Aktiviert	■	Keine
Seriennummer < 12210000	Nicht aktiviert	X	
Seriennummer > 12210000	Aktiviert	■	Keine
Seriennummer > 12210000	Nicht aktiviert	■	Keine

■ = I/O-Modul ist mit Konfiguration im Systemstecker kompatibel

X = I/O-Modul ist mit Konfiguration im Systemstecker nicht kompatibel

Tabelle 35: Kompatibilität des I/O-Moduls Remote

I/O-Module	Kompatibilitätsmodus (Konfiguration im Systemstecker)	Kompatibel	Anzeige
Seriennummer < 11240000	Aktiviert	■	Keine
Seriennummer < 11240000	Nicht aktiviert	X	
Seriennummer > 11240000	Aktiviert	■	Keine
Seriennummer > 11240000	Nicht aktiviert	■	Keine

■ = I/O-Modul ist mit Konfiguration im Systemstecker kompatibel

X = I/O-Modul ist mit Konfiguration im Systemstecker nicht kompatibel

Tabelle 36: Kompatibilität des I/O-Moduls Expert

I/O-Module	Kompatibilitätsmodus (Konfiguration im Systemstecker)	Kompatibel	Anzeige
Alle Module	Aktiviert	■	Keine
Alle Module	Nicht aktiviert	■	Keine

■ = I/O-Modul ist mit Konfiguration im Systemstecker kompatibel

X = I/O-Modul ist mit Konfiguration im Systemstecker nicht kompatibel

Verwandte Themen

- „Wiederinbetriebnahme“, Seite 121

9.5.1 Schritte zum Tausch des I/O-Moduls**Wichtige Hinweise****WICHTIG**

Im demontierten Zustand des I/O-Moduls sind hoch entwickelte Elektronikkomponenten zugänglich.

Für Schäden, die durch elektrostatische Entladung entstehen, kann keine Haftung übernommen werden.

- ▶ Die Komponenten vor elektrostatischer Entladung, Verschmutzung und Feuchtigkeit schützen.
- ▶ Nach Möglichkeit antistatische Bodenmatten und Werkbankunterlagen verwenden.
- ▶ Bei Arbeiten am Gerät von Zeit zu Zeit eine unbeschichtete Metallfläche berühren, um statische Aufladungen vom Körper abzuleiten.
- ▶ Die Komponenten des Geräts erst unmittelbar vor der Installation ihren antistatischen Verpackungen entnehmen.

**WICHTIG**

- Das I/O-Modul darf nur von befähigten Personen in sauberer Umgebung getauscht werden.
- Das I/O-Modul entsprechend der folgenden Anleitung montieren, um die Gehäuse-dichtigkeit IP65 zu gewährleisten.

Vorgehensweise

1. Den Systemstecker abziehen und den Sicherheitslaserscanner demontieren.
2. Den Sicherheitslaserscanner an einen sauberen Ort bringen (Büro, Instandhaltungsräume oder Ähnliches).
3. Den Sicherheitslaserscanner zunächst von außen reinigen. Das verhindert das Eindringen von Fremdkörpern in das geöffnete Gerät.
4. Die Befestigungsschrauben des I/O-Moduls lösen.
5. Das I/O-Modul mit einer Hand in der Vertiefung des Verbindungssteckers zum Systemstecker greifen.
6. Mit der anderen Hand das I/O-Modul an der Demontagehilfe an der Geräteunterseite greifen.
7. Das I/O-Modul parallel zum Montageschacht abziehen.
8. Eventuelle Verschmutzungen von der Dichtfläche und der Anlagefläche des Sensorkopfs entfernen. Dazu möglichst einen rückstandsfreien Kunststoffreiniger verwenden.
9. Das I/O-Modul aus der Verpackung entnehmen und dabei für ESD-Schutz sorgen.
10. Die Flächen auf Sauberkeit und die Dichtung auf richtigen Sitz kontrollieren.
11. Das I/O-Modul im Montageschacht auf der Sensorkopf-Rückseite parallel ansetzen. Dabei an den 3 umgebenden Seiten des Schachts orientieren.
12. Das I/O-Modul entlang dieser Flächen auf die Steckverbindung führen. Dabei das I/O-Modul parallel zur Sensorkopf-Rückseite einschieben und ein Verkanten vermeiden. Das I/O-Modul kann ohne Kraftaufwand aufgesteckt werden.
13. Wenn das I/O-Modul plan zur Sensorkopf-Rückseite anliegt (Abstand ca. 1 mm), die Schrauben schrittweise und über Kreuz auf 10 bis 12 Nm anziehen.

Den Sicherheitslaserscanner wieder in Betrieb nehmen

1. Den Sicherheitslaserscanner wieder ordnungsgemäß montieren.
2. Den Systemstecker des Sicherheitslaserscanners aufstecken.

- ✓ Wenn das I/O-Modul gegen die gleiche I/O-Modul-Variante ausgetauscht wurde, liest der Sicherheitslaserscanner nach dem Einschalten die gespeicherte Konfiguration automatisch aus dem Systemstecker.
- ✓ Wenn das I/O-Modul gegen eine andere I/O-Modul-Variante ausgetauscht wurde (z. B. Advanced gegen Professional), muss eine Erstinbetriebnahme durchgeführt werden.

Verwandte Themen

- [„Montage“, Seite 65](#)
- [„Wiederinbetriebnahme“, Seite 121](#)
- [„Sicherheit“, Seite 119](#)

10 Störungsbeseitigung

10.1 Verhalten im Fehlerfall



GEFAHR

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht erkannt.

- ▶ Die Maschine bei unklarem Verhalten sofort außer Betrieb setzen.
- ▶ Die Maschine im Fehlerfall sofort außer Betrieb setzen, wenn der Fehler nicht eindeutig zuzuordnen ist oder nicht sicher behoben werden kann.
- ▶ Die Maschine gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern.



WARNUNG

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Zu schützende Personen und Körperteile werden bei Nichtbeachtung möglicherweise nicht erkannt.

- ▶ Keine Reparaturarbeiten an Gerätekomponenten durchführen.
- ▶ Keine Veränderungen oder Manipulationen an Gerätekomponenten vornehmen.
- ▶ Abgesehen von den in diesem Dokument beschriebenen Vorgehensweisen dürfen die Gerätekomponenten nicht geöffnet werden.



HINWEIS

Weitere Informationen zur Störungsbeseitigung erhalten Sie bei Ihrer zuständigen SICK-Niederlassung.


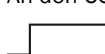
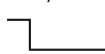


10.2 Fehler- und Statusanzeigen der Leuchtmelder




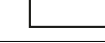

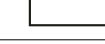





Überblick

Dieser Abschnitt beschreibt, was die Fehler- und Statusanzeigen der Leuchtmelder bedeuten und wie darauf reagiert werden kann.

Fehler- und Statusanzeigen der Leuchtmelder








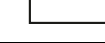



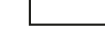

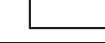
Tabelle 37: Fehler- und Statusanzeigen der Leuchtmelder








Anzeige	Ausgangspegel	Mögliche Ursache	So wird der Fehler behoben
⊗●	An den OSSDs 	Objekt im Schutzfeld, OSSDs im AUS-Zustand	Kein Fehler
☑●	An den OSSDs 	Schutzfeld frei, OSSDs im EIN-Zustand	Kein Fehler
⚠●	Am jeweiligen Universal-I/O ¹⁾ 	Objekt im Warnfeld ²⁾	Kein Fehler
⊗○☑○	OSSDs 	Keine oder zu niedrige Versorgungsspannung	▶ Die Spannungsversorgung prüfen und ggf. einschalten.
⊗○	Am Universal-I/O ³⁾ 	Kein Fehler	

Anzeige	Ausgangspegel	Mögliche Ursache	So wird der Fehler behoben
	Am Universal-I/O ³⁾ 	Keine Versorgungsspannung	► Spannungsversorgung prüfen und ggf. einschalten.
	Am Universal-I/O ³⁾ 	Frontscheibe verschmutzt, Betrieb nicht gewährleistet	► Frontscheibe reinigen
	Am Universal-I/O ³⁾ 	Frontscheibe verschmutzt, Betrieb nicht gewährleistet	► Frontscheibe reinigen
	Am Universal-I/O ³⁾ 	Systemfehler	► Die Fehleranzeige der 7-Segment-Anzeige beachten oder mit der CDS eine Diagnose durchführen. ► Die Spannungsversorgung des S3000 für mindestens 2 Sekunden aus- und wieder anschalten.
	Am Universal-I/O ⁴⁾ 	Rücksetzen erforderlich	► Das Befehlsgerät für Wiederanlauf bzw. Rücksetzen betätigen.
	Keine Pegeländerung	Wiederanlauf-Verzögerungszeit läuft ab	► Keine Handlung notwendig

- 1) Wenn dieser als Warnfeldausgang konfiguriert ist.
- 2) Beim S3000 wird im Triple-Feldmodus über die 7-Segment-Anzeige angezeigt, in welchem Warnfeld sich ein Objekt befindet.
- 3) Wenn dieser als Ausgang für Verschmutzungsfehler/-warnung konfiguriert ist.
- 4) Wenn dieser als Ausgang für „Rücksetzen erforderlich“ konfiguriert ist.

Tabelle 38: Fehler- und Statusanzeigen der Leuchtmelder im Kompatibilitätsmodus

Anzeige	Ausgangspegel	Mögliche Ursache	So wird der Fehler behoben
	An den OSSDs 	Objekt im Schutzfeld, OSSDs im AUS-Zustand	Kein Fehler
	An den OSSDs 	Schutzfeld frei, OSSDs im EIN-Zustand	Kein Fehler
	Am Warnfeldausgang 	Objekt im Warnfeld	Kein Fehler
	An den OSSDs 	Keine oder zu niedrige Versorgungsspannung	► Die Spannungsversorgung überprüfen und ggf. einschalten.
	Am Meldeausgang 	Kein Fehler	
	Am Meldeausgang 	Keine Versorgungsspannung	► Die Spannungsversorgung überprüfen und ggf. einschalten.
	Am Meldeausgang 	Frontscheibe verschmutzt, Betrieb nicht gewährleistet	► Die Frontscheibe reinigen.

Anzeige	Ausgangspegel	Mögliche Ursache	So wird der Fehler behoben
	Am Meldeausgang  (1 Hz)	Frontscheibe verschmutzt, Betrieb noch gewährleistet	► Die Frontscheibe reinigen.
	Am Meldeausgang  (4 Hz)	Systemfehler	► Die Fehleranzeige der 7-Segment-Anzeige beachten oder mit der CDS eine Diagnose durchführen. ► Die Spannungsversorgung des S3000 für mindestens 2 Sekunden aus- und wieder anschalten.
	Am Res_Req-Ausgang  (1 Hz)	Rücksetzen erforderlich	► Das Befehlsgerät für Wiederanlauf bzw. Rücksetzen betätigen.
	Keine Pegeländerung	Wiederanlauf-Verzögerungszeit läuft ab	► Keine Handlung notwendig

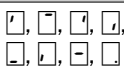



Verwandte Themen











- „Anzeigeelemente“, Seite 19
- „Anschlussbelegung“, Seite 74

10.3 Fehler- und Statusanzeigen der 7-Segment-Anzeige

Dieser Abschnitt erklärt, was die Fehler- und Statusanzeigen der 7-Segment-Anzeige bedeuten und wie darauf reagiert werden kann.

Tabelle 39: Fehler- und Statusanzeigen der 7-Segment-Anzeige

Anzeige	Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
	Einschaltzyklus – alle Segmente werden nacheinander aktiviert.	Kein Fehler
Anzeige von Detektionen im Schutzfeld und Veränderungen der überwachten Kontur im Dual-Feldmodus		
	Objekt im Schutzfeld oder Umgebungskontur ¹⁾ verändert	Kein Fehler. Die Statusanzeige erleichtert die Systemprüfung bei Verwendung von simultanen Schutzfeldern oder im EFI-Verbund. Wenn die OSSDs des Guest nicht verwendet werden, wird am Guest, wie von der Norm gefordert, eine Detektion im Schutzfeld nicht über den roten Leuchtmelder signalisiert.
	Objekt im simultanen Schutzfeld oder Umgebungskontur ¹⁾ verändert	
Anzeige von Detektionen im Schutzfeld und Veränderungen der überwachten Kontur im Dual-Schutzfeldmodus		
	Objekt im ersten Schutzfeld des Feldsatzes oder Umgebungskontur ¹⁾ verändert	Kein Fehler

Anzeige	Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
	Objekt im zweiten Schutzfeld des Feldsatzes oder Umgebungskontur ¹⁾ verändert	Kein Fehler
	Objekt im ersten Schutzfeld des simultanen Feldsatzes oder Umgebungskontur ¹⁾ verändert	Kein Fehler
	Objekt im zweiten Schutzfeld des simultanen Feldsatzes oder Umgebungskontur ¹⁾ verändert	Kein Fehler
Anzeige von Detektionen im Schutzfeld oder Warnfeld im Triple-Feldmodus		
	Objekt im Schutzfeld	Kein Fehler
	Objekt im Warnfeld 1	Kein Fehler
	Objekt im Warnfeld 2	Kein Fehler
Anzeigen für alle Feldmodi		
	Initialisierung des Geräts oder Warte auf Initialisierungsende eines zweiten, an der EFI-Schnittstelle angeschlossenen Geräts	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Die Anzeige erlischt automatisch, wenn das Gerät initialisiert ist und/oder die Verbindung zum zweiten Gerät hergestellt wurde. <p>Wenn die Anzeige  nicht erlischt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Überprüfen, ob das Partnergerät in Betrieb ist. ▶ Die Verdrahtung überprüfen. <p>Wenn kein Partnergerät angeschlossen ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Die Konfiguration des Systems mithilfe der CDS prüfen. Die korrigierte Konfiguration erneut an das Gerät übertragen.
	Warte auf gültige Eingangssignale	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Die Anzeige erlischt automatisch, wenn ein Eingangssignal anliegt, welches der konfigurierten Auswertungsart (1-aus-n oder antivalent) entspricht. <p>Wenn die Anzeige  nicht erlischt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Die Verdrahtung überprüfen. ▶ Die Steuersignale auf korrektes Schaltverhalten überprüfen. ▶ Wenn Geschwindigkeitsbereiche zur Überwachungsfallumschaltung verwendet werden, prüfen, ob die EFI-Statusinformation Geschwindigkeit gültig übertragen wird (siehe „Steuermöglichkeiten“, Seite 156). ▶ Die Konfiguration des Systems mithilfe der CDS prüfen. Die korrigierte Konfiguration erneut an das Gerät übertragen.

Anzeige	Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
	Warte auf Konfiguration bzw. Konfiguration nicht abgeschlossen	<ul style="list-style-type: none"> Die Anzeige erlischt automatisch, wenn die Konfiguration erfolgreich übertragen wurde. <p>Wenn die Anzeige nicht erlischt:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Konfiguration des Systems mithilfe der CDS prüfen. Die korrigierte Konfiguration erneut an das Gerät übertragen. Prüfen, ob die im Systemstecker gespeicherte Konfiguration mit dem Sicherheitslaserscanner kompatibel ist.
	Warte auf Neustart des Geräts	<ul style="list-style-type: none"> Die Spannungsversorgung des Sicherheitslaserscanners für mindestens 2 Sekunden aus- und wieder anschalten.
oder	Fehler der Schützkontrolle (EDM)	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen, ob die Schütze korrekt arbeiten oder falsch verdrahtet sind und ggf. den Fehler beseitigen. Zusätzlich bei Anzeige : Das Gerät ausschalten, mindestens 3 Sekunden warten und dann die Spannungsversorgung wieder einschalten.
	Fehler des Befehlsgeräts für Wiederanlauf bzw. Rücksetzen	<ul style="list-style-type: none"> Die Funktionsfähigkeit des Befehlsgeräts überprüfen. Die Taste ist möglicherweise defekt oder dauernd betätigt. Die Verdrahtung des Befehlsgeräts auf Kurzschluss nach 24 V überprüfen.
	Geschwindigkeitstoleranz überschritten: Der Unterschied zwischen den von den Inkremental-Encodern gemessenen Geschwindigkeiten ist zu groß.	<ul style="list-style-type: none"> Die Inkremental-Encoder überprüfen. Die Konfiguration der Inkrementalgebereingänge mithilfe der CDS überprüfen.
	Von den Inkremental-Encodern ausgegebene Bewegungsrichtung ist unterschiedlich	<ul style="list-style-type: none"> Die Verdrahtung der Inkrementalgebereingänge überprüfen, z. B. auf falsche Pin-Belegung.
	Maximalfrequenz an Eingang INC1 überschritten	<ul style="list-style-type: none"> Die Funktion der Inkremental-Encoder überprüfen. Die Konfiguration der Inkrementalgebereingänge mithilfe der CDS überprüfen. Überprüfen, ob die erlaubte Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs überschritten wird.
	Maximalfrequenz an Eingang INC2 überschritten oder Die überwachte Grenzhgeschwindigkeit wurde überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> Die Funktion der Inkremental-Encoder überprüfen. Die Konfiguration der Inkrementalgebereingänge mithilfe der CDS überprüfen. Überprüfen, ob die erlaubte Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs überschritten wird. Die konfigurierte Grenzhgeschwindigkeit in den jeweiligen Überwachungsfällen überprüfen.

Anzeige	Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
	Sensorkopf defekt	<ul style="list-style-type: none"> Die Spannungsversorgung des Geräts für mindestens 2 Sekunden aus- und wieder anschalten. Wenn die Anzeige nicht erlischt: <ul style="list-style-type: none"> Den Sensorkopf, das I/O-Modul oder den Systemstecker zur Reparatur an den Hersteller senden.
	I/O-Modul defekt	
	Konfigurationsspeicher im Systemstecker defekt	
	Ein zweites über EFI angeschlossenes Gerät ist in Störung.	<ul style="list-style-type: none"> Das angeschlossene Gerät und die Verbindung überprüfen.
	Überstrom an OSSD-Anschluss 1	<ul style="list-style-type: none"> Das angeschlossene Schaltelement (Schütz, Relais) überprüfen und ggf. austauschen. Die Verdrahtung auf einen Kurzschluss nach 0 V überprüfen.
	Kurzschluss nach 24 V an OSSD-Anschluss 1	<ul style="list-style-type: none"> Die Verdrahtung auf Kurzschluss nach 24 V überprüfen.
	Kurzschluss nach 0 V an OSSD-Anschluss 1	<ul style="list-style-type: none"> Die Verdrahtung auf Kurzschluss nach 0 V überprüfen.
	Überstrom an OSSD-Anschluss 2	<ul style="list-style-type: none"> Das angeschlossene Schaltelement (Schütz, Relais) überprüfen und ggf. austauschen. Die Verdrahtung auf einen Kurzschluss nach 0 V überprüfen.
	Kurzschluss nach 24 V an OSSD-Anschluss 2	<ul style="list-style-type: none"> Die Verdrahtung auf Kurzschluss nach 24 V überprüfen.
	Kurzschluss nach 0 V an OSSD-Anschluss 2	<ul style="list-style-type: none"> Die Verdrahtung auf Kurzschluss nach 0 V überprüfen.
	Kurzschluss zwischen OSSD-Anschluss 1 und 2	<ul style="list-style-type: none"> Die Verdrahtung überprüfen und den Fehler beseitigen.
	Allgemeiner OSSD-Verdrahtungsfehler	<ul style="list-style-type: none"> Die komplette Verdrahtung der OSSDs überprüfen.
	Gerät ist als Guest adressiert	Kein Fehler. Das Symbol wird beim Einschalten eines Geräts, das als Guest adressiert ist, für ca. 2 Sekunden angezeigt.
	Gerät ist als Host adressiert	Kein Fehler. Das Symbol wird beim Einschalten eines Geräts, das als Host adressiert ist, für ca. 2 Sekunden angezeigt.
	Das Gerät empfängt innerhalb eines Bereichs von mindestens 90° keine Messwerte (Messbereich maximal 49 m), stellt dort also keine Hindernisse wie z.B. Hallenwände fest.	<ul style="list-style-type: none"> Für die Funktion des Geräts sicherstellen, dass dieses immer innerhalb eines Bereichs von 90°, der im Scan-Bereich frei verschoben werden kann, Messwerte empfängt.
	Gerät ist geblendet	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen, ob das Gerät durch eine externe Lichtquelle geblendet wird, z. B. Scheinwerfer, Infrarotlichtquellen, Stroboskoplicht, Sonne usw. Das Gerät ggf. neu montieren.

Anzeige	Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
	Temperaturfehler. Die Betriebstemperatur des Geräts hat den zulässigen Bereich über- bzw. unterschritten.	► Prüfen, ob das Gerät gemäß den zulässigen Umgebungsbedingungen betrieben wird.
	Ungültige Konfiguration der Schützkontrolle	► Prüfen, ob die maschinenseitige Schützkontrolle angeschlossen ist.
	Möglicherweise wurde sowohl das Host-Gerät als auch das Guest-Gerät als Guest adressiert. Ein über EFI angeschlossenes Gerät oder die Verbindung zum Gerät ist defekt oder gestört.	► Die Brücke beim Host-Gerät entfernen. ► Das angeschlossene Gerät und die Verbindung zu diesem Gerät überprüfen.
	Es besteht ein Kurzschluss zwischen dem Eingang Rücksetzen und einem anderen Ein- bzw. Ausgang oder der Rücksetzimpuls entspricht nicht den Anforderungen.	► Die Verdrahtung auf Querschluss überprüfen. Oder: ► Überprüfen, ob der Rücksetzimpuls den Anforderungen entspricht (siehe Abbildung 91 , Seite 151).
	Eingangssignal für einen nicht definierten Überwachungsfall	► Den Fahrweg des Fahrzeugs überprüfen. Oder:
	Falsche Reihenfolge bei der Umschaltung der Überwachungsfälle	► Den Arbeitsprozess der überwachten Maschine oder Anlage überprüfen. ► Ggf. die Konfiguration der Überwachungsfälle mithilfe der CDS überprüfen.
	Fehlerhafte Ansteuerung der Steuereingänge	► Die Ansteuerung der digitalen Steuereingänge überprüfen.
	Kurzschluss an Steuereingängen A1/2 bzw. fehlerhafte Ansteuerung A1/2 über EFI	► Die Verdrahtung der digitalen Steuereingänge bzw. die Verdrahtung an den über EFI angeschlossenen Geräten überprüfen.
	Kurzschluss an Steuereingängen B1/2 bzw. fehlerhafte Ansteuerung B1/2 über EFI	
	Kurzschluss an Steuereingängen C1/2 bzw. fehlerhafte Ansteuerung C1/2 über EFI	
	Kurzschluss an Steuereingängen D1/2 bzw. fehlerhafte Ansteuerung D1/2 über EFI	
	Fehlerhafte Ansteuerung E1/2 über EFI	
	Park-/Standby-Modus, die OSSDs sind im AUS-Zustand; der Laser ist abgeschaltet.	Kein Fehler. Durch Umschalten in einen anderen Überwachungsfall oder Zurücknahme des Standby-Bits über EFI wird die Betriebsbereitschaft wiederhergestellt.

Anzeige	Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
	Ein über EFI angeschlossenes Gerät meldet eine Störung.	▶ Eine Fehlerdiagnose des Geräts durchführen, das mit dem betroffenen Gerät verbunden ist.
	Frontscheibenabgleich aktiv	Kein Fehler
	Kanal 1 bis 6 der Verschmutzungsmessung verschmutzt	▶ Die Frontscheibe reinigen.
	Keine Frontscheibe aufgesetzt oder Blendung der Verschmutzungsmessung	▶ Die neue Frontscheibe aufsetzen (anschließend Frontscheibenabgleich durchführen). Wenn zum Zeitpunkt des Fehlereintritts eine Frontscheibe montiert gewesen ist: ▶ Prüfen, ob das Gerät durch eine externe Lichtquelle geblendet wird, z. B. Scheinwerfer, Infrarotlichtquelle, Stroboskoplicht, Sonne usw.
 und 	Traceability-Daten nicht korrekt oder Frontscheibenabgleich fehlgeschlagen	▶ Einen Frontscheibenabgleich durchführen oder ggf. das Gerät austauschen.
	Interner Fehler im Gerät	▶ Das Gerät austauschen.
	Interner Fehler im I/O-Modul	▶ Das I/O-Modul austauschen.
	Gerätekombination I/O-Modul/Sensorkopf ungültig	▶ Überprüfen, ob das richtige I/O-Modul verwendet wurde und das I/O-Modul ggf. austauschen.

1) Wenn die Funktion Kontur als Referenz konfiguriert ist.

Verwandte Themen

- [„Anzeigeelemente“, Seite 19](#)
- [„Pin-Belegung“, Seite 76](#)
- [„Park-/Standby-Modus“, Seite 116](#)

10.3.1 Der Betriebszustand Lock-out

Bei bestimmten Fehlern oder fehlerhafter Konfiguration kann das Gerät in den Betriebszustand Lock-out gehen.

Folgendermaßen vorgehen, um das Gerät wieder in Betrieb zu nehmen:

- ▶ Die Fehlerursache beseitigen, [siehe „Fehler- und Statusanzeigen der 7-Segment-Anzeige“, Seite 135](#).
- ▶ Die Spannungsversorgung des Geräts für mindestens 2 Sekunden aus- und anschließend wieder einschalten.
Oder:
- ▶ Das Gerät mithilfe der CDS neu starten.

10.4 Erweiterte Diagnose

Die mitgelieferte Software CDS (Configuration & Diagnostic Software) enthält erweiterte Diagnosemöglichkeiten. Die CDS erlaubt, das Problem bei unklarem Fehlerbild oder bei Verfügbarkeitsproblemen weiter einzugrenzen.

Detaillierte Informationen befinden sich in der Onlinehilfe der CDS (Configuration & Diagnostic Software).

11 Außerbetriebnahme

11.1 Entsorgung

Vorgehensweise

- ▶ Unbrauchbare Geräte gemäß den landesspezifischen Abfallbeseitigungsvorschriften entsorgen.



Ergänzende Informationen

SICK unterstützt Sie auf Anfrage bei der Entsorgung dieser Geräte.

12 Technische Daten

12.1 Datenblatt

Allgemeine Angaben

Tabelle 40: Allgemeine Angaben

	Minimal	Typisch	Maximal
Typ (IEC 61496)	Typ 3		
Sicherheits-Integritätslevel (IEC 61508) ¹⁾	SIL 2		
Sicherheits-Integritätslevel (IEC 62061) ¹⁾	SIL 2		
Kategorie (ISO 13849)	Kategorie 3		
Performance Level (ISO 13849)	PL d		
PFH ($T_{amb} = 25 \text{ °C}$) (mittlere Häufigkeit eines Gefahr bringenden Ausfalls)			$8 \times 10^{-8} \text{ h}^{-1}$
T_M (Gebrauchsdauer) (ISO 13849)	20 Jahre		
Laserklasse	Laserklasse 1 (gemäß IEC 60825-1 sowie CDRH 21 CFR 1040.10 und 1040.11, ausgenommen die Übereinstimmung mit IEC 60825-1:2014, wie beschrieben in Laser Notice No. 56 vom 08.05.2019)		
Schutzart (IEC 60529)	IP65		
Schutzklasse (IEC 61140)	II ²⁾		
Betriebsumgebungstemperatur	-10 °C		+50 °C
Lagertemperatur	-25 °C		+50 °C +70 °C (≤ 24 h)
Feuchtigkeit (unter Berücksichtigung der Betriebsumgebungstemperatur)	IEC 61496-1, Abschnitt 5.1.2 und 5.4.2 IEC 61496-3, Abschnitt 5.4.2		
Höhe über NHN im Betrieb			2300 m
Schwingfestigkeit ³⁾			
Normen	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 60068-2-6 • IEC 60068-2-64 • IEC 60721-3-5 • IEC TR 60721-4-5 • IEC 61496-3 		
Klasse	5M1 (IEC 60721-3-5)		
Sinusförmige Schwingungen	<ul style="list-style-type: none"> • 0,35 mm, 50 m/s², 10 Hz ... 150 Hz • 1,5 mm, 0,5 g, 5 Hz ... 200 Hz 		
Rauschförmige Schwingungen	<ul style="list-style-type: none"> • 0,5 m²/s³, 5 Hz ... 200 Hz • 0,1 m²/s³, 200 Hz ... 500 Hz • 50 m/s², 10 Hz ... 500 Hz 		
Schockfestigkeit ³⁾			
Normen	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 60068-2-27 • IEC 60721-3-5 • IEC TR 60721-4-5 • IEC 61496-3 		
Klasse	5M1 (IEC 60721-3-5)		
Einzelchock	150 m/s ² , 11 ms		

	Minimal	Typisch	Maximal
Dauerschock	<ul style="list-style-type: none"> • 50 m/s², 11 ms • 100 m/s², 16 ms 		
Sender	Gepulste Laserdiode		
Wellenlänge	880 nm	905 nm	935 nm
Divergenz des kollimierten Strahls		2,5 mrad	
Pulsdauer			3,1 ns
Mittlere Ausgangsleistung			562 µW
Lichtfleckgröße an der Frontscheibe		12 mm	
Lichtfleckgröße bei 4,0 m Reichweite		23 mm	
Lichtfleckgröße bei 5,5 m Reichweite		27 mm	
Lichtfleckgröße bei 7,0 m Reichweite		32 mm	
Gehäuse			
Material	Aludruckguss		
Farbe	RAL 1021 (rapsgelb)		
Frontscheibe			
Material	Polycarbonat		
Oberfläche	Außenseite kratzfest beschichtet		
Systemstecker	ESD-geschützt		
Abmessungen ⁴⁾			
Höhe			185 mm
Breite			155 mm
Tiefe			160 mm
Gesamtgewicht		3,3 kg	

1) Für detaillierte Informationen zur Sicherheitsauslegung der Maschine bzw. Anlage setzen Sie sich mit Ihrer zuständigen SICK-Niederlassung in Verbindung.

2) Sichere Schutzkleinspannung SELV/PELV.

3) Bei Direktmontage.

4) Ohne Leitungsverschraubungen.

Funktionelle Angaben

Tabelle 41: Funktionelle Angaben

	Minimal	Typisch	Maximal
Auflösung	30 mm, 40 mm, 50 mm, 70 mm, 150 mm		
Schutzfeld des Sensorkopfs mit 4,0 m Reichweite ¹⁾ bei 120 ms Ansprechzeit			
Bei 30 mm Auflösung			2,80 m
Bei 40 mm Auflösung			3,80 m
Bei 50 mm Auflösung			4,00 m
Bei 70 mm Auflösung			4,00 m
Bei 150 mm Auflösung			4,00 m
Schutzfeld des Sensorkopfs mit 4,0 m Reichweite bei 60 ms Ansprechzeit			
Bei 30 mm Auflösung			1,90 m
Bei 40 mm Auflösung			2,60 m
Bei 50 mm Auflösung			3,30 m
Bei 70 mm Auflösung			4,00 m
Bei 150 mm Auflösung			4,00 m

	Minimal	Typisch	Maximal
Schutzfeld des Sensorkopfs mit 5,5 m Reichweite bei 120 ms Ansprechzeit			
Bei 30 mm Auflösung			2,80 m
Bei 40 mm Auflösung			3,80 m
Bei 50 mm Auflösung			4,80 m
Bei 70 mm Auflösung			5,50 m
Bei 150 mm Auflösung			5,50 m
Schutzfeld des Sensorkopfs mit 5,5 m Reichweite bei 60 ms Ansprechzeit			
Bei 30 mm Auflösung			1,90 m
Bei 40 mm Auflösung			2,60 m
Bei 50 mm Auflösung			3,30 m
Bei 70 mm Auflösung			4,70 m
Bei 150 mm Auflösung			5,50 m
Schutzfeld des Sensorkopfs mit 7 m Reichweite bei 120 ms Ansprechzeit			
Bei 30 mm Auflösung			2,80 m
Bei 40 mm Auflösung			3,80 m
Bei 50 mm Auflösung			4,80 m
Bei 70 mm Auflösung			7,00 m
Bei 150 mm Auflösung			7,00 m
Schutzfeld des Sensorkopfs mit 7 m Reichweite bei 60 ms Ansprechzeit			
Bei 30 mm Auflösung			1,90 m
Bei 40 mm Auflösung			2,60 m
Bei 50 mm Auflösung			3,30 m
Bei 70 mm Auflösung			4,70 m
Bei 150 mm Auflösung			7,00 m
Scanwinkel			190° (-5° bis +185°)
Remission	1,8 %		Mehrere 1000 % (Reflektoren)
Winkelauflösung	0,5°		0,25°
Generell notwendiger Schutzfeldzuschlag			100 mm
Zuschlag bei Retroreflektoren auf Scanebene mit Abstand von weniger als 1 m zur Schutzfeldgrenze			200 mm
Messfehler bei Messdatenausgabe bis 5,5 m und 1,8 % Remission			
Systematischer Fehler		±5 mm	
Statistischer inkl. systematischem Fehler			
Bei 1 σ		±24 mm	
Bei 2 σ		±43 mm	
Bei 3 σ		±62 mm	
Bei 4 σ		±80 mm	
Bei 5 σ		±99 mm	
Ebenheit des Scan-Felds bei 5,5 m			±70 mm
Ebenheit des Scan-Felds bei 7 m			±88 mm

	Minimal	Typisch	Maximal
Abstand Spiegeldrehachse (Nullpunkt der X- und Y-Achse) zu Geräterückseite	93 mm		
Abstand zwischen Mittelpunkt der Scanebene und Unterkante des Gehäuses	63 mm		
Warnfeldreichweite (radial)		Ca. 20 m ²⁾	49 m
Entfernungsmessbereich			49 m
Anzahl Mehrfachauswertungen (über CDS konfigurierbar)	2		16
Einschaltzeit		9 s	20 s
Wiederanlauf nach (konfigurierbar)	2 s		60 s

1) Radialer Abstand zum Sicherheitslaserscanner.

2) Bei Objekten mit 20 % Remission.

Elektrische Angaben

Tabelle 42: Elektrische Angaben

	Minimal	Typisch	Maximal
Versorgungsspannung (SELV) ^{1) 2)}	16,8 V	24 V	28,8 V
Zulässige Restwelligkeit ³⁾			±5 %
Anlaufstrom ⁴⁾			2 A
Betriebsstrom ohne Ausgangslast ⁵⁾		0,6 A	0,8 A
Betriebsstrom mit maximaler Ausgangslast, ohne Strombelastung durch Inkremental-Encoder ⁵⁾		2,2 A	2,3 A
Betriebsstrom mit maximaler Ausgangslast, mit maximal zulässiger Strombelastung durch Inkremental-Encoder ⁵⁾		2,4 A	2,6 A
Leistungsaufnahme ohne Ausgangslast ⁵⁾		14 W	19 W
Leistungsaufnahme mit maximaler Ausgangslast, ohne Strombelastung durch Inkremental-Encoder ⁵⁾		53 W	55 W
Leistungsaufnahme mit maximaler Ausgangslast, mit maximal zulässiger Strombelastung durch Inkremental-Encoder ⁵⁾		58 W	62 W
Leistungsaufnahme im Standby-Modus oder Parkmodus ohne Ausgangslast		14 W	19 W
Elektrischer Anschluss	Steckbares Anschlussgehäuse mit Schraubklemmanschlüssen		
Technische Daten Schraubklemme			
Querschnitt starre Ader	0,14 mm ²		1,5 mm ²
Querschnitt flexible Ader ⁶⁾	0,14 mm ²		1,0 mm ²
American Wire Gauge (AWG)	26		16
Abisolierlänge der Ader		5 mm	
Schrauben-Anzugsdrehmoment	0,22 Nm		0,25 Nm
Leitungslänge bei Netzteiltoleranz ±10 %			
Bei Leiterquerschnitt 1 mm ²			50 m
Bei Leiterquerschnitt 0,5 mm ²			25 m
Bei Leiterquerschnitt 0,25 mm ²			12 m
Leitungslänge bei Netzteiltoleranz ±5 %			
Bei Leiterquerschnitt 1 mm ²			60 m

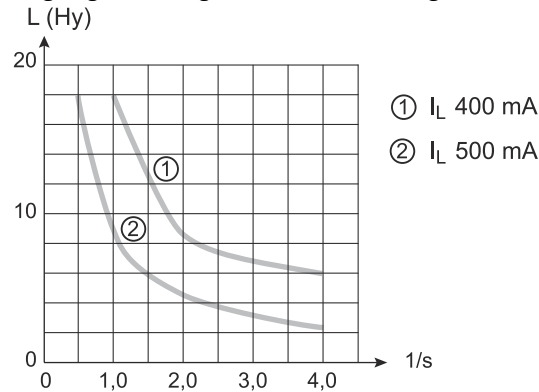
	Minimal	Typisch	Maximal
Bei Leiterquerschnitt 0,5 mm ²			30 m
Bei Leiterquerschnitt 0,25 mm ²			15 m
Leitungslänge bei Netzteiltoleranz ±1 %			
Bei Leiterquerschnitt 1 mm ²			70 m
Bei Leiterquerschnitt 0,5 mm ²			35 m
Bei Leiterquerschnitt 0,25 mm ²			17 m
Eingang Befehlsgerät für Wiederanlauf bzw. Rücksetzen			
Eingangswiderstand bei HIGH		2 kΩ	
Spannung für HIGH	11 V	24 V	28,8 V
Spannung für LOW	-3 V	0 V	5 V
Eingangskapazität		15 nF	
Statischer Eingangsstrom	6 mA		15 mA
Betätigungsdauer des Befehlsgeräts	120 ms		
Eingang EDM			
Eingangswiderstand bei HIGH		2 kΩ	
Spannung für HIGH	11 V	24 V	28,8 V
Spannung für LOW	-3 V	0 V	5 V
Eingangskapazität		15 nF	
Statischer Eingangsstrom	6 mA		15 mA
Antwortzeit an EDM nach dem Einschalten der OSSDs			300 ms
Statische Steuereingänge			
Eingangswiderstand bei HIGH		2 kΩ	
Spannung für HIGH	11 V	24 V	28,8 V
Spannung für LOW	-3 V	0 V	5 V
Eingangskapazität		15 nF	
Statischer Eingangsstrom	6 mA		15 mA
Eingangsfrequenz (maximale Schaltfolge oder Häufigkeit)	1/t _{UFVz} + halbe Basisansprechzeit (t _{UFVz} = eingestellte Zeit zur Vorverlegung des Umschaltzeitpunktes)		
Dynamische Steuereingänge			
Eingangswiderstand bei HIGH		2 kΩ	
Spannung für HIGH	11 V	24 V	28,8 V
Spannung für LOW	-3 V	0 V	5 V
Eingangskapazität		1 nF	
Statischer Eingangsstrom	6 mA		15 mA
Tastgrad (Ti/T)		0,5	
Eingangsfrequenz			100 kHz
Spannungsversorgung für Inkremental-Encoder			
24 V Spannungsausgang HIGH	U _v - 3 V		U _v
Strombelastung		50 mA	100 mA
OSSDs			
Schaltausgangspaar	2 PNP-Halbleiter, kurzschlussfest ⁷⁾ , querschlussüberwacht		

	Minimal	Typisch	Maximal
Sicherer Zustand im Fehlerfall	Mindestens ein OSSD befindet sich im AUS-Zustand.		
Schaltspannung HIGH bei 500 mA	$U_V - 2,7 \text{ V}$		U_V
Schaltspannung LOW	0 V	0 V	3,5 V
Source Schaltstrom	6 mA	0,2 A	0,5 A
Leckstrom ⁸⁾			250 μA
Lastinduktivität ⁹⁾			2,2 H
Lastkapazität			2,2 μF in Reihe mit 50 Ω
Schaltfolge (ohne Umschaltung und ohne simultane Überwachung)	Abhängig von der Lastinduktivität		
Zulässiger Leitungswiderstand ¹⁰⁾			2,5 Ω
Testpulsbreite ¹¹⁾		230 μs	300 μs
Testhäufigkeit			
Bei 0,5° Winkelauflösung		120 ms	
Bei 0,25° Winkelauflösung		240 ms	
Einschaltzeit der OSSDs von Rot nach Grün		120 ms	
Zeitversatz beim Einschalten der OSSDs zwischen OSSD2 und OSSD1		1,3 ms	2 ms
UNI-I/01, 2 und 3			
Schaltspannung HIGH bei 200 mA	$U_V - 3,3 \text{ V}$		U_V
Source Schaltstrom		100 mA	200 mA
Strombegrenzung (nach 5 ms bei 25 °C)	600 mA		920 mA
Einschaltverzögerungszeit		1,4 ms	2 ms
Ausschaltverzögerungszeit		0,7 ms	2 ms
Ansprechzeit des Warnfeldausgangs bzw. UNI-I/01, 2 und 3 bei Konfiguration als Warnfeldausgang	Entspricht der resultierenden Ansprechzeit der OSSDs zuzüglich Zuschlag		
Zuschlag bei 0,25° Winkelauflösung		50 ms	
Zuschlag bei 0,5° Winkelauflösung		25 ms	
Auswertbare Inkremental-Encoder			
Typ	Zweikanal-Drehgeber mit 90° Phasenversatz		
Schutzart	IP54		
Versorgungsspannung		24 V	
Notwendige Ausgänge der Inkremental-Encoder	Gegentakt (Push-pull)		
Impulsfrequenz			100 kHz
Impulsanzahl pro cm	50		1000
Leitungslänge (geschirmt)			10 m
Konfigurations- und Diagnoseschnittstelle			
Kommunikationsprotokoll	RS-232 (proprietär)		
Übertragungsgeschwindigkeit	9600 Baud 19200 Baud 38400 Baud		
Leitungslänge bei 9600 Baud und 0,25-mm ² -Leitungen			15 m

	Minimal	Typisch	Maximal
Galvanische Trennung	Nein		
Ausgang TxD HIGH	5 V		15 V
Ausgang TxD LOW	-15 V		-5 V
Spannungsbereich RxD	-15 V		15 V
Schaltsschwelle RxD LOW	-15 V		0,4 V
Schaltsschwelle RxD HIGH	2,4 V		15 V
Kurzschlussstrom an TxD	-60 mA		60 mA
Maximaler Spannungspegel an RxD	-15 V		15 V
Maximaler Spannungspegel an TxD	-11 V		11 V
Datenschnittstelle			
Kommunikationsprotokoll	RS-422 (proprietär)		
Übertragungsgeschwindigkeit (wählbar)	9600 Baud 19200 Baud 38400 Baud 125 kBaud 250 kBaud 500 kBaud		
Leitungslänge bei 500 kBaud und 0,25-mm ² -Leitungen			100 m
Galvanische Trennung	Ja		
Differenzielle Ausgangsspannung am Sender (zwischen TxD+ und TxD-) mit 50 Ω Last	±2 V		±5 V
Differenzielle Eingangsschwelle am Empfänger (zwischen RxD+ und RxD-)	±0,2 V		
Kurzschlussstrom an TxD+, TxD-	-250 mA		250 mA
Maximaler Spannungspegel an TxD+, TxD-	-29 V		29 V
Maximaler Spannungspegel an RxD+, RxD-	-29 V		29 V
Abschlusswiderstand	115 Ω	120 Ω	125 Ω
Anzuschließende Leitungsart	Paarweise verseilt mit Kupferabschirmgeflecht		
Wellenwiderstand der anzuschließenden Leitung	80 Ω	100 Ω	115 Ω
Leiterquerschnitt der anzuschließenden Leitung	0,25 mm ²		0,6 mm ²
Sichere SICK-Gerätekommunikation über EFI/SDL			
Leitungslänge bei 500 kBaud und 1 × 2 × 0,22-mm ² -Leitungen			50 m
Galvanische Trennung	Ja		
Anzuschließende Leitungsart	Paarweise verseilt mit Kupferabschirmgeflecht, Leitungsdurchmesser ≤ 6,8 mm		
Leiterquerschnitt der anzuschließenden Leitung	1 × 2 × 0,22 mm ²		

- 1) Betrieb nur in einem kurzschlussgeschützten Netz mit max. 8 A.
- 2) Um die Anforderungen der relevanten Produktnormen (z. B. IEC 61496-1) zu erfüllen, muss die externe Spannungsversorgung der Geräte u. a. einen Netzausfall von 20 ms überbrücken können. Netzteile gemäß EN 60204-1 erfüllen diese Voraussetzung. Geeignete Netzteile sind bei SICK als Zubehör erhältlich.
- 3) Der absolute Spannungspegel darf nicht unter die spezifizierte Mindestspannung absinken.
- 4) Die Ladeströme der Eingangskondensatoren sind nicht berücksichtigt.
- 5) Bei einer typischen Versorgungsspannung von 24 V.
- 6) Aderendhülsen sind nicht nötig.
- 7) Gilt für Spannungen im Bereich zwischen U_v und 0 V.

- 8) Im Fehlerfall (Unterbrechung der 0-V-Leitung) fließt maximal der Leckstrom in der OSSD-Leitung. Das nachgeschaltete Steuerelement muss diesen Zustand als LOW erkennen. Eine FSPS (fehlersichere speicherprogrammierbare Steuerung) muss diesen Zustand erkennen.
- 9) Bei geringer Schaltfolge ist die maximal zulässige Lastinduktivität höher.



- 10) Den einzelnen Leiteraderwiderstand zum nachgeschalteten Steuerelement auf diesen Wert begrenzen, damit ein Querschluss zwischen den Ausgängen sicher erkannt wird. (Außerdem die EN 60204-1 beachten.)
- 11) Die Ausgänge werden im aktiven Zustand zyklisch getestet (kurzes LOW-Schalten). Bei der Auswahl der nachgeschalteten Steuerelemente darauf achten, dass die Testpulse nicht zu einer Abschaltung führen.

12.2 Kennlinien

Reichweite für Warnfelder

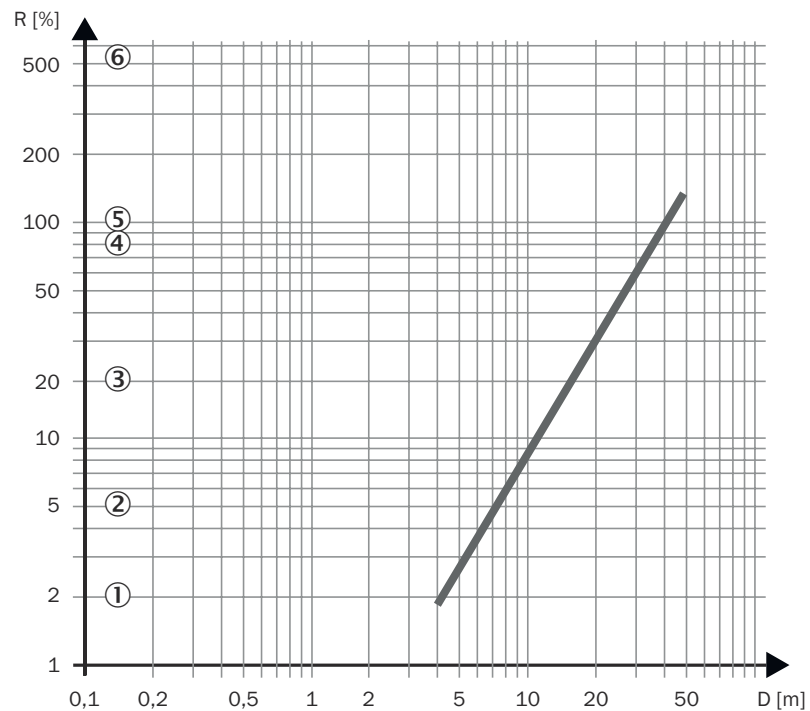


Abbildung 88: Diagramm Reichweite Short-Range-Sensorkopf (maximale Reichweite 4 m)

- R** Benötigte minimale Remission in %
- D** Reichweite in m
- ① Schwarzes Schuhleder
- ② Mattschwarze Lackierung
- ③ Grauer Karton
- ④ Schreibpapier
- ⑤ Weißer Gips
- ⑥ Reflektoren > 2000 %, Reflexfolien > 300 %

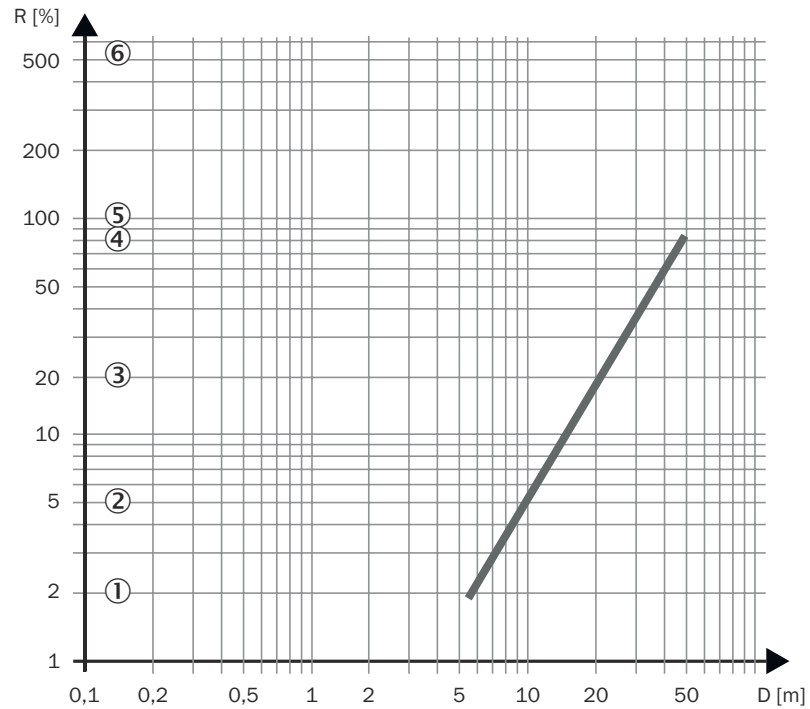


Abbildung 89: Diagramm Reichweite Medium-Range-Sensorkopf (maximale Reichweite 5,5 m)

- R** Benötigte minimale Remission in %
- D** Reichweite in m
- ① Schwarzes Schuhleder
- ② Mattschwarze Lackierung
- ③ Grauer Karton
- ④ Schreibpapier
- ⑤ Weißer Gips
- ⑥ Reflektoren > 2000 %, Reflexfolien > 300 %

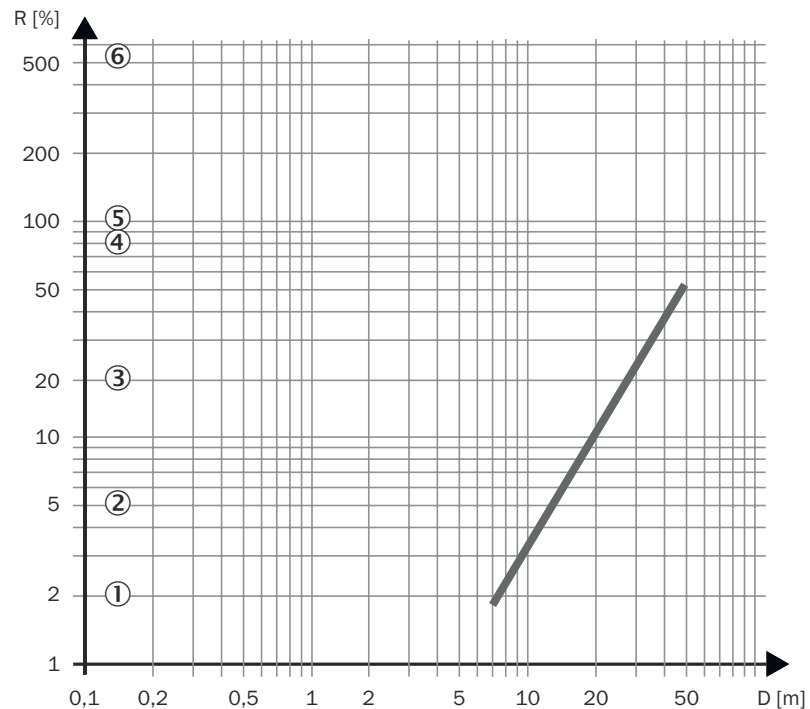


Abbildung 90: Diagramm Reichweite Long-Range-Sensorkopf (maximale Reichweite 7 m)

- R** Benötigte minimale Remission in %
- D** Reichweite in m
- ① Schwarzes Schuhleder
- ② Mattschwarze Lackierung
- ③ Grauer Karton
- ④ Schreibpapier
- ⑤ Weißer Gips
- ⑥ Reflektoren > 2000 %, Reflexfolien > 300 %

Rücksetzimpuls

Wenn der Rücksetzimpuls am Eingang „Rücksetzen“ z. B. von einer (F)SPS gegeben wird, dann muss dieser eine bestimmte Länge haben.

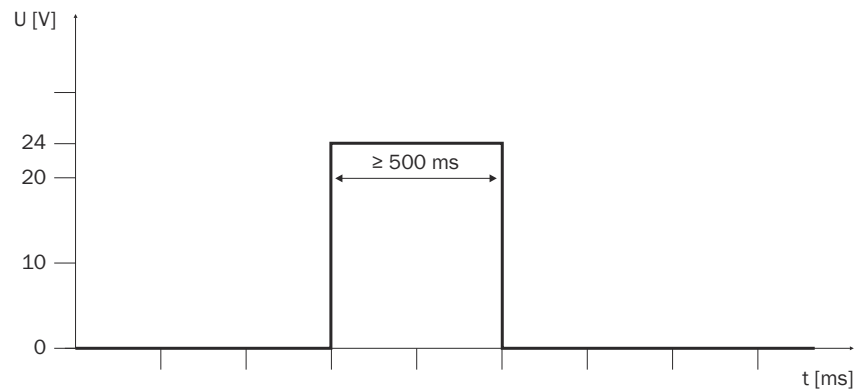


Abbildung 91: Anforderungen an den Rücksetzimpuls

Darauf achten, dass es sich nicht um Impulse mit einer Frequenz von 1 Hz oder 4 Hz handelt, da es sonst zu Überschneidungen mit den Ausgangssignalen für „Frontscheibe verschmutzt“ bzw. „Systemfehler“ kommt. Diese Überschneidung führt zu einem Fehler des Sicherheitslaserscanners.

12.3 Ansprechzeiten

Überblick

Die Gesamtansprechzeit der Applikation ist abhängig von folgenden Faktoren:

- Basisansprechzeit bei der jeweiligen Auflösung und der maximalen Schutzfeldreichweite
- Eingestellte Mehrfachauswertung
- Verwendete OSSDs

Gesamtansprechzeit T_S

Die Gesamtansprechzeit T_S berechnen

► Die Gesamtansprechzeit T_S wird mit folgender Formel berechnet:

$$T_S = t_B + T_{MFA} + T_{EFIO}$$

Dabei ist

- t_B = Basisansprechzeit (60 ms oder 120 ms)
- T_{MFA} = Zuschlag wegen Mehrfachauswertung > 2
- T_{EFIO} = Zuschlag für die Verwendung externer OSSDs über EFI

Mehrfachauswertung

Beim Gerät ist immer mindestens eine 2-fache Mehrfachauswertung eingestellt. Ab einer Mehrfachauswertung von 3 muss ein Zuschlag zur Basisansprechzeit addiert werden. Der jeweilige Zuschlag ist abhängig von der Basisansprechzeit und der Mehrfachauswertung.

Tabelle 43: Zuschläge für Mehrfachauswertung

Mehrfachauswertung	Zuschlag bei Basisansprechzeit 60 ms	Zuschlag bei Basisansprechzeit 120 ms
3-fach	30 ms	60 ms
4-fach	60 ms	120 ms
5-fach	90 ms	180 ms
6-fach	120 ms	240 ms
7-fach	150 ms	300 ms
8-fach	180 ms	360 ms
9-fach	210 ms	420 ms
10-fach	240 ms	480 ms
11-fach	270 ms	540 ms
12-fach	300 ms	600 ms
13-fach	330 ms	660 ms
14-fach	360 ms	720 ms
15-fach	390 ms	780 ms
16-fach	420 ms	840 ms

Externe OSSDs

Wenn die OSSDs eines anderen Geräts über die EFI-Schnittstelle als externe Schaltgänge verwendet werden (z. B. bei 2 miteinander verbundenen Sicherheits-Laserscannern), erhöht sich die Ansprechzeit um 20 ms.

Verwandte Themen

- [„Basisansprechzeit“, Seite 90](#)

12.4 Zeitliches Verhalten der OSSDs

Der Sicherheits-Laserscanner testet die OSSDs unmittelbar nach dem Einschalten und danach in regelmäßigen Zeitabständen. Dazu schaltet das Gerät jeweils beide OSSDs kurzzeitig (für 300 µs) aus und prüft, ob die OSSDs in dieser Zeit in den AUS-Zustand schalten.



HINWEIS

Die Steuerung darf nicht auf diese Testpulse reagieren. Sie darf die Maschine aufgrund der Testpulse nicht abschalten.

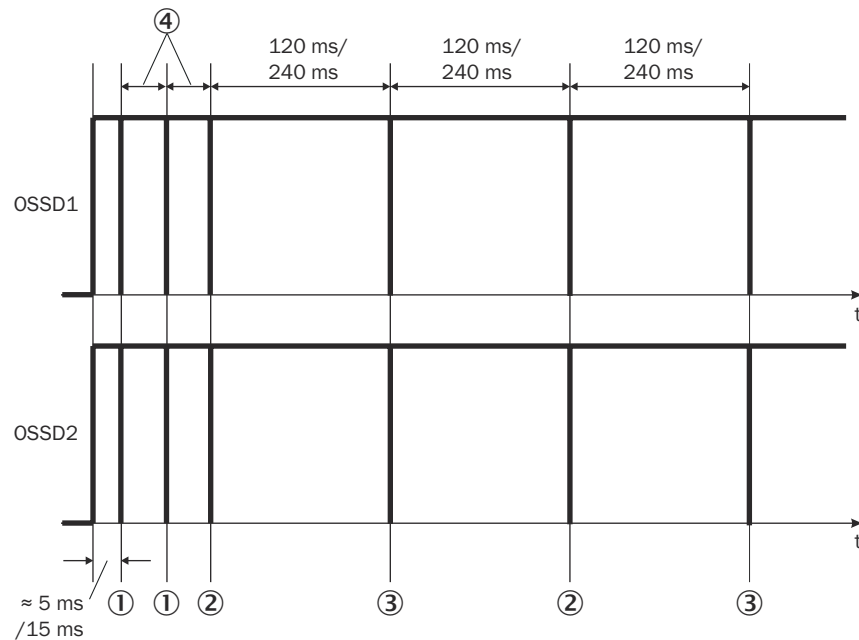


Abbildung 92: Diagramm Testpulse an den OSSDs

④ 0,5 × Basisansprechzeit

Ca. 5 bzw. 15 ms⁷⁾ nach dem Einschalten der OSSDs führt das Gerät den ersten Spannungstest ① durch und im Anschluss daran nach einer halben Basisansprechzeit einen zweiten Spannungstest ①.

Nach einer weiteren halben Basisansprechzeit des Geräts erfolgt ein Abschalttest ②, 120 bzw. 240 ms⁷⁾ später ein erneuter Spannungstest ③. Danach führt das Gerät im Abstand von 120 bzw. 240 ms⁷⁾ abwechselnd einen Abschalttest und einen Spannungstest durch. Impulsdauern der einzelnen Tests, [siehe Abbildung 93, Seite 154](#), [siehe Abbildung 94, Seite 154](#), [siehe Abbildung 95, Seite 154](#).

7) Bei 0,5° bzw. 0,25° Winkelauflösung.

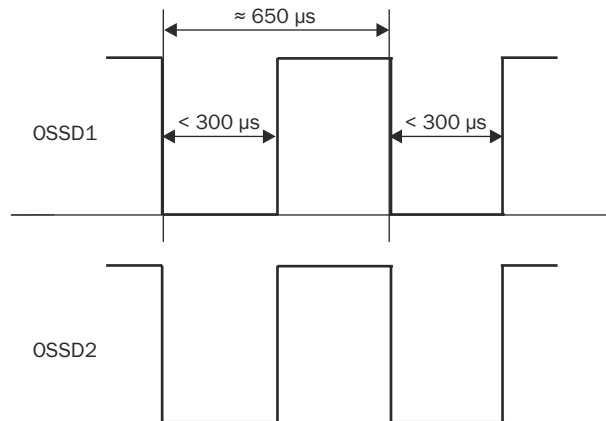


Abbildung 93: Spannungstest nach Einschalten der OSSDs

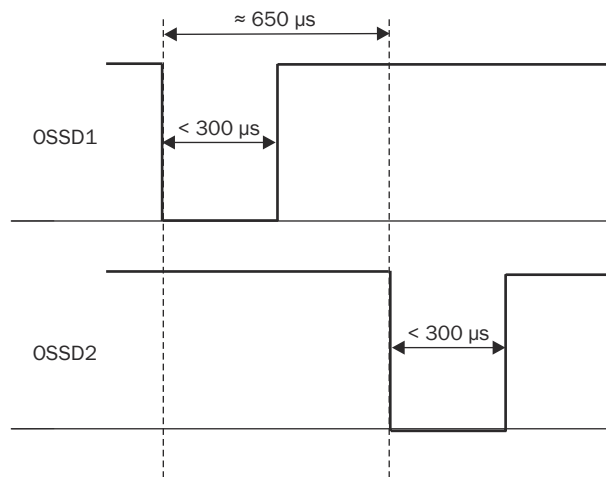


Abbildung 94: Abschalttest

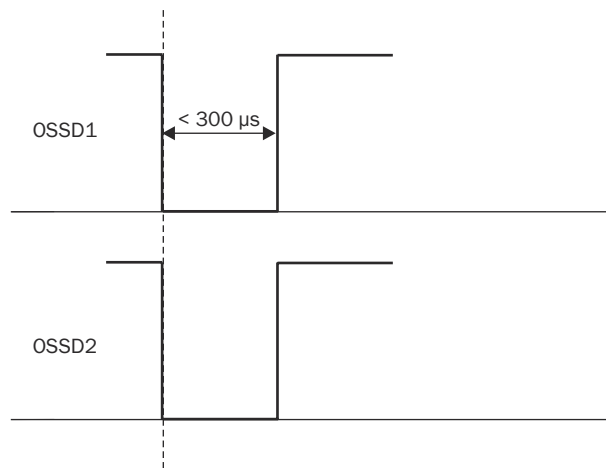


Abbildung 95: Spannungstest

12.5 EFI-Statusinformationen und -Steuerungsbefehle

Überblick

Wenn Geräte über EFI miteinander verbunden sind, werden über EFI Statusinformationen und Steuerungsbefehle ausgetauscht. Die beiden nachfolgenden Tabellen zeigen die abrufbaren Statusinformationen und die möglichen Steuerungsbefehle des Geräts.



HINWEIS

- Die Angaben in eckigen Klammern entsprechen der Namensgebung in der CDS bzw. im Flexi Soft Designer.
- Wenn die Geräte im Kompatibilitätsmodus betrieben werden, dann stehen eingeschränkte EFI-Statusinformationen und -Steuerungsbefehle zur Verfügung.

Statusinformationen

Tabelle 44: Statusinformationen des S3000 (Daten vom S3000)

Statusinformation	Bedeutung/Wirkung
OSSD ein [OSSD]	<ul style="list-style-type: none"> • Logisch 1, wenn die internen OSSDs des S3000 im EIN-Zustand sind (grün) • Logisch 0, wenn die OSSDs des S3000 im AUS-Zustand sind (rot)
Warnfeld-Bit [WF LED]	<ul style="list-style-type: none"> • Logisch 1, wenn Warnfeld 1 und Warnfeld 2 des S3000 frei bzw. nicht verwendet sind
Verschmutzung [Weak]	<ul style="list-style-type: none"> • Logisch 1, bei Frontscheibe verschmutzt
Rücksetzen erforderlich [Res. Req]	<ul style="list-style-type: none"> • Logisch 1, bei Rücksetzen erforderlich
Rücksetztaste gedrückt [Res. Pressed]	<ul style="list-style-type: none"> • Logisch 1, bei gedrückter Rücksetztaste am S3000
I/O-Fehler [I/O Error]	<ul style="list-style-type: none"> • Logisch 0, wenn am S3000 kein Fehler vorliegt • Logisch 1, wenn am S3000 ein Fehler vorliegt
Steuereingang A1 [In A1]	<ul style="list-style-type: none"> • Logisch 1, wenn der Anschluss des Steuereingangs A1 HIGH ist ¹⁾
Steuereingang A2 [In A2]	<ul style="list-style-type: none"> • Logisch 1, wenn der Anschluss des Steuereingangs A2 HIGH ist ¹⁾
Steuereingang B1 [In B1]	<ul style="list-style-type: none"> • Logisch 1, wenn der Anschluss des Steuereingangs B1 HIGH ist ¹⁾
Steuereingang B2 [In B2]	<ul style="list-style-type: none"> • Logisch 1, wenn der Anschluss des Steuereingangs B2 HIGH ist ¹⁾
Steuereingang C1 [In C1]	<ul style="list-style-type: none"> • Logisch 1, wenn der Anschluss des Steuereingangs C1 HIGH ist ¹⁾
Steuereingang C2 [In C2]	<ul style="list-style-type: none"> • Logisch 1, wenn der Anschluss des Steuereingangs C2 HIGH ist ¹⁾
Steuereingang D1 [In D1]	<ul style="list-style-type: none"> • Logisch 1, wenn der Anschluss des Steuereingangs D1 HIGH ist ¹⁾
Steuereingang D2 [In D2]	<ul style="list-style-type: none"> • Logisch 1, wenn der Anschluss des Steuereingangs D2 HIGH ist ¹⁾
Zugeordnetes Schutzfeld frei [SF]	<ul style="list-style-type: none"> • Im Dual-Feldmodus, im Dual-Schutzfeldmodus und im Triple-Feldmodus: Logisch 1, wenn das aktive zugeordnete Schutzfeld frei ist
Zugeordnetes Warnfeld frei [WF] oder zugeordnetes Schutzfeld 2 frei [SF2]	<ul style="list-style-type: none"> • Im Dual-Feldmodus: Logisch 1, wenn das aktive zugeordnete Warnfeld frei ist • Im Dual-Schutzfeldmodus: Logisch 1, wenn das aktive zugeordnete Schutzfeld 2 frei ist • Im Triple-Feldmodus: Logisch 1, wenn das aktive zugeordnete Warnfeld frei ist
Simultanes Schutzfeld frei [Sim. SF]	<ul style="list-style-type: none"> • Im Dual-Feldmodus und im Dual-Schutzfeldmodus: Logisch 1, wenn das simultan überwachte Schutzfeld frei ist • Im Triple-Feldmodus: keine Funktion

Statusinformation	Bedeutung/Wirkung
Simultanes Warnfeld frei [Sim. WF] oder simultanes Schutzfeld 2 frei [Sim. SF2] oder zugeordnetes Warnfeld 2 frei [WF2]	<ul style="list-style-type: none"> Im Dual-Feldmodus: Logisch 1, wenn das simultan überwachte Warnfeld frei ist Im Dual-Schutzfeldmodus: Logisch 1, wenn das simultan überwachte Schutzfeld 2 frei ist Im Triple-Feldmodus: Logisch 1, wenn das aktive zugeordnete Warnfeld 2 frei ist
Geschwindigkeit gültig ²⁾	<ul style="list-style-type: none"> Logisch 1, wenn an den Inkremental-Encoder-Eingängen eine gültige Geschwindigkeit anliegt Logisch 0, wenn an den Inkremental-Encoder-Eingängen eine ungültige Geschwindigkeit anliegt
Geschwindigkeit ²⁾	<ul style="list-style-type: none"> 12 Bits zur Übertragung der Geschwindigkeit <p>100000110000 = -2000 cm/s 000000000000 = 0 cm/s 011111010000 = +2000 cm/s</p>

- 1) Nur, wenn die Eingänge in der CDS aktiviert sind.
 2) Nicht im Kompatibilitätsmodus.

Steuerungsmöglichkeiten

Tabelle 45: Steuerungsmöglichkeiten am S3000 (Daten zum S3000)

Steuerungsmöglichkeit	Bedeutung/Wirkung
Statische Eingangsinformation A1 [In A1]	<ul style="list-style-type: none"> Logisch 1, stimuliert Steuereingang A1 des S3000
Statische Eingangsinformation A2 [In A2]	<ul style="list-style-type: none"> Logisch 1, stimuliert Steuereingang A2 des S3000
Statische Eingangsinformation B1 [In B1]	<ul style="list-style-type: none"> Logisch 1, stimuliert Steuereingang B1 des S3000
Statische Eingangsinformation B2 [In B2]	<ul style="list-style-type: none"> Logisch 1, stimuliert Steuereingang B2 des S3000
Statische Eingangsinformation C1 [In C1]	<ul style="list-style-type: none"> Logisch 1, stimuliert Steuereingang C1 des S3000
Statische Eingangsinformation C2 [In C2]	<ul style="list-style-type: none"> Logisch 1, stimuliert Steuereingang C2 des S3000
Statische Eingangsinformation D1 [In D1]	<ul style="list-style-type: none"> Logisch 1, stimuliert Steuereingang D1 des S3000
Statische Eingangsinformation D2 [In D2]	<ul style="list-style-type: none"> Logisch 1, stimuliert Steuereingang D2 des S3000
Statische Eingangsinformation E1 [In E1] ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> Logisch 1, stimuliert Steuereingang E1 des S3000
Statische Eingangsinformation E2 [In E2] ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> Logisch 1, stimuliert Steuereingang E2 des S3000
Standby ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> Logisch 1, stimuliert Betriebszustand Standby (individuell für Host und Guest)
Geschwindigkeit gültig ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> Logisch 1, gültige Geschwindigkeit liegt an den Inkremental-Encoder-Eingängen an Logisch 0, ungültige Geschwindigkeit liegt an den Inkremental-Encoder-Eingängen an
Geschwindigkeit ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> 12 Bits zur Übertragung der Geschwindigkeit <p>100000110000 = -2000 cm/s 000000000000 = 0 cm/s 011111010000 = +2000 cm/s</p>

Steuerungsmöglichkeit	Bedeutung/Wirkung
I/O-Fehler [I/O Error]	<ul style="list-style-type: none"> • Logisch 0, wenn am angeschlossenen Partnergerät kein Fehler vorliegt • Logisch 1, wenn am angeschlossenen Partnergerät ein Fehler vorliegt

1) Nicht im Kompatibilitätsmodus.

12.6 Maßzeichnungen

Sicherheits-Laserscanner

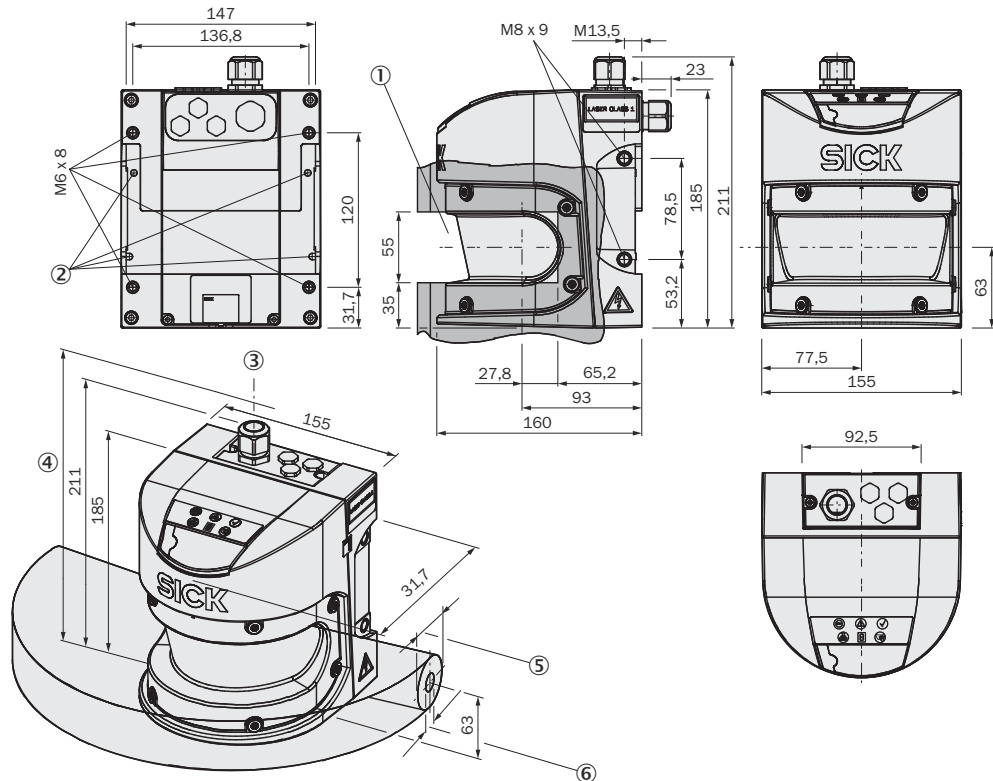


Abbildung 96: Maßbild Sicherheits-Laserscanner (mm)

- ① Freizuhaltender Bereich bei Einbau des Scanners
- ② Referenzpunkte für Montage
- ③ Motordrehachse
- ④ Steckbereich ca. 270
- ⑤ Strahldurchmesser Empfänger = 44
- ⑥ Strahldurchmesser Sender = 15

Ursprung der Scanebene

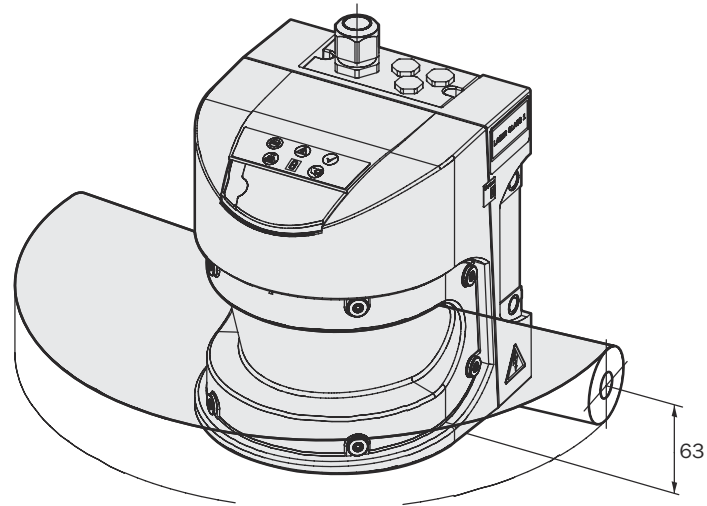


Abbildung 97: Maßbild Ursprung der Scanebene (mm)

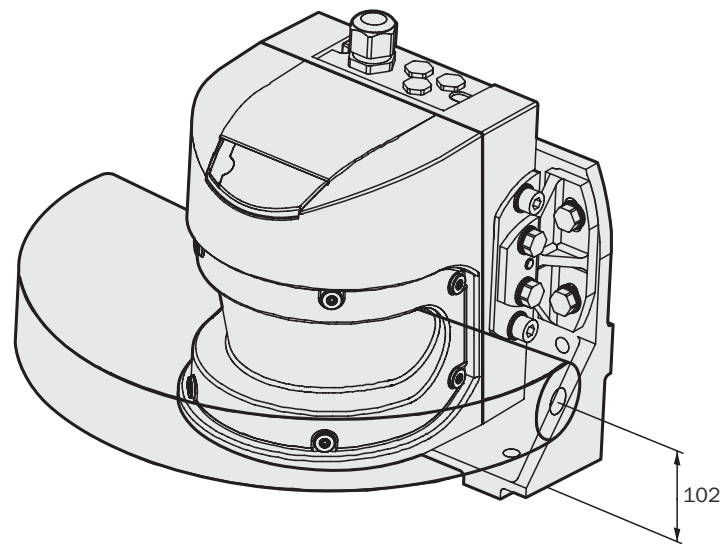


Abbildung 98: Maßbild Ursprung der Scanebene mit Befestigungssatz 3 (mm)

13 Bestelldaten

13.1 Lieferumfang

- Sensorkopf mit montiertem I/O-Modul
- Sicherheitshinweis
- Montageanleitung
- Klebeschild „Wichtige Hinweise“
- Betriebsanleitung und CDS (Configuration & Diagnostic Software) zum Download: www.sick.com



HINWEIS

Systemstecker nicht im Lieferumfang enthalten.

Systemstecker ohne Leitung und vorkonfektionierte Systemstecker sind bei der SICK AG erhältlich.

Verwandte Themen

- „Systemstecker“, Seite 160
- „Unkonfektionierte Systemstecker“, Seite 78
- „Vorkonfektionierte Systemstecker“, Seite 81

13.2 Bestelldaten

Tabelle 46: Artikelnummern Systeme

Artikel	Typenschlüssel	Artikelnummer
S3000 Standard mit Short-Range-Sensorkopf	S30A-4011BA	1028934
S3000 Standard mit Medium-Range-Sensorkopf	S30A-6011BA	1023546
S3000 Standard mit Long-Range-Sensorkopf	S30A-7011BA	1023890
S3000 Advanced mit Short-Range-Sensorkopf	S30A-4011CA	1028935
S3000 Advanced mit Medium-Range-Sensorkopf	S30A-6011CA	1023547
S3000 Advanced mit Long-Range-Sensorkopf	S30A-7011CA	1023891
S3000 Professional mit Short-Range-Sensorkopf	S30A-4011DA	1028936
S3000 Professional mit Medium-Range-Sensorkopf	S30A-6011DA	1019600
S3000 Professional mit Long-Range-Sensorkopf	S30A-7011DA	1023892
S3000 Expert mit Short-Range-Sensorkopf	S30A-4011GB	1052107
S3000 Expert mit Medium-Range-Sensorkopf	S30A-6011GB	1052108
S3000 Expert mit Long-Range-Sensorkopf	S30A-7011GB	1052109
S3000 Remote mit Short-Range-Sensorkopf	S30A-4011EA	1028938
S3000 Remote mit Medium-Range-Sensorkopf	S30A-6011EA	1023548
S3000 Remote mit Long-Range-Sensorkopf	S30A-7011EA	1023893

14 Ersatzteile

14.1 Sensorköpfe

Tabelle 47: Artikelnummern Sensorköpfe

Artikel	Artikelnummer
Sensorkopf Short Range (bis zu 4 m Reichweite)	2034999
Sensorkopf Medium Range (bis zu 5,5 m Reichweite)	2022972
Sensorkopf Long Range (bis zu 7 m Reichweite)	2026747

14.2 I/O-Module

Tabelle 48: Artikelnummern I/O-Module

Artikel	Artikelnummer
I/O-Modul Standard	2026801
I/O-Modul Advanced	2026802
I/O-Modul Professional	2022827
I/O-Modul Professional CMS (nur für Service-Zwecke)	2030915
I/O-Modul Expert ¹⁾	2057645
I/O-Modul Remote	2026803

¹⁾ Nicht kompatibel mit Sensorkopf mit Firmware < B02.40.

14.3 Systemstecker

Tabelle 49: Artikelnummern Systemstecker

Typenschlüssel	Beschreibung	Geeignet für					Artikelnummer
		Standard	Advanced	Professional	Expert	Remote	
SX0A-A0000B	Ohne Leitung, zur Selbstkonfektionierung, eine Leitungsverschraubung M20 und ein Blindstopfen M12	✓	✓	✓	✓	✓	2023797
SX0A-A0000D	Ohne Leitung, zur Selbstkonfektionierung, eine Leitungsverschraubung M20, 3 Blindstopfen M12, 2 EMV-Leitungsverschraubungen	✓	✓	✓	✓	✓	2023310
SX0A-B0905B	Vorkonfektioniert, 5 m Leitungslänge, 9 Adern, eine Leitungsverschraubung M20 und ein Blindstopfen M12	✓				✓	2027170

Typenschlüssel	Beschreibung	Geeignet für					Artikelnummer
		Standard	Advanced	Professional	Expert	Remote	
SX0A-B0905G	Vorkonfektioniert, 5 m Leitungslänge, 9 Adern, Leitungsanschluss nach hinten, eine Leitungsver-schraubung M20 und ein Blindstopfen M12	✓				✓	2049222
SX0A-B0910B	Vorkonfektioniert, 10 m Leitungslänge, 9 Adern, eine Leitungsver-schraubung M20 und ein Blindstopfen M12	✓				✓	2027171
SX0A-B0920B	Vorkonfektioniert, 20 m Leitungslänge, 9 Adern, eine Leitungsver-schraubung M20 und ein Blindstopfen M12	✓				✓	2027814
SX0A-B1305B	Vorkonfektioniert, 5 m Leitungslänge, 13 Adern, eine Leitungsver-schraubung M20 und ein Blindstopfen M12		✓				2027172
SX0A-B1310B	Vorkonfektioniert, 10 m Leitungslänge, 13 Adern, eine Leitungsver-schraubung M20 und ein Blindstopfen M12		✓				2027173
SX0A-B1320B	Vorkonfektioniert, 20 m Leitungslänge, 13 Adern, eine Leitungsver-schraubung M20 und ein Blindstopfen M12		✓				2027815
SX0A-B1705B	Vorkonfektioniert, 5 m Leitungslänge, 17 Adern, eine Leitungsver-schraubung M20 und ein Blindstopfen M12			✓	✓		2027174
SX0A-B1710B	Vorkonfektioniert, 10 m Leitungslänge, 17 Adern, eine Leitungsver-schraubung M20 und ein Blindstopfen M12			✓	✓		2027175

Typenschlüssel	Beschreibung	Geeignet für					Artikelnummer
		Standard	Advanced	Professional	Expert	Remote	
SX0A-B1720B	Vorkonfektioniert, 20 m Leitungslänge, 17 Adern, eine Leitungsverschraubung M20 und ein Blindstopfen M12			✓	✓		2027816
SX0A-B1305D	Vorkonfektioniert, 5 m Leitungslänge, 13 Adern, eine Leitungsverschraubung M20, 3 Blindstopfen M12, 2 EMV-Leitungsverschraubungen			✓	✓		2027176
SX0A-B1310D	Vorkonfektioniert, 10 m Leitungslänge, 13 Adern, eine Leitungsverschraubung M20, 3 Blindstopfen M12, 2 EMV-Leitungsverschraubungen			✓	✓		2027177

15 Zubehör

Geeignetes Zubehör ist auf www.sick.com erhältlich. Dazu im Suchfeld die Artikelnummer des Produkts eingeben (Artikelnummer: siehe Typenschildeintrag im Feld „Ident. no.“ oder im Feld „P/N“). Alle geeigneten Zubehörartikel sind auf der Produktseite unter der Registerkarte Zubehör gelistet.

16 Glossar

Anlaufsperr	Die Anlaufsperr verhindert einen automatischen Maschinenanlauf, wenn die Spannungsversorgung der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (BWS) eingeschaltet wird oder nach einer Unterbrechung wiederhergestellt wird.
Ansprechzeit	Die Ansprechzeit der Schutzeinrichtung ist die maximale Zeit zwischen dem Auftreten des Ereignisses, das zum Ansprechen des Sensors führt, und der Bereitstellung des Abschaltsignals an der Schnittstelle der Schutzeinrichtung (z. B. AUS-Zustand des OSSD-Paars).
Auflösung	Die Auflösung einer aktiven optoelektronischen Schutzeinrichtung (auch: Sensordetektionsvermögen) ist die Größe, die ein Objekt mindestens haben muss, damit es sicher erkannt wird.
AUS-Zustand	Zustand der Ausgänge der Schutzeinrichtung, in dem die gesteuerte Maschine veranlasst wird, den Gefahr bringenden Zustand zu beenden, und in dem der Anlauf der Maschine verhindert ist (z. B. ist die Spannung an den OSSDs LOW, damit die Maschine abgeschaltet wird und bleibt).
AWG	American Wire Gauge: Normung und Klassifizierung von Drähten und Leitungen nach Art, Durchmesser usw.
Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung	Eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung ist ein Gerät oder ein System von Geräten für die sicherheitsgerichtete Detektion von Personen oder Körperteilen. Sie dient dem Schutz von Personen an Maschinen und Anlagen, die ein Risiko der Körperverletzung in sich bergen. Sie veranlasst die Maschine oder Anlage, einen sicheren Zustand einzunehmen, bevor eine Person in eine gefährliche Situation gerät. Beispiele: Sicherheitslichtvorhang, Sicherheitslaserscanner.
BWS	Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung
CMS	Contour Measurement & Safety: erweiterte Messdatenausgabe sowie Erfassung von Reflektoren als künstliche Landmarken
Dynamischer Steuereingang	Ein dynamischer Steuereingang ist ein einkanaliger Steuereingang, der eine Anzahl von Impulsen pro Zeit auswertet. An einen dynamischen Steuereingang kann ein Inkremental-Encoder angeschlossen werden. Der Inkremental-Encoder meldet z. B. die Geschwindigkeit eines AGV. In Verbindung mit einem zweiten Steuereingang dient ein dynamischer Steuereingang dazu, geschwindigkeitsabhängig zwischen verschiedenen Überwachungsfällen umzuschalten.
EDM	External device monitoring: Schützkontrolle
EIN-Zustand	Zustand der Ausgänge der BWS, in dem der Betrieb der gesteuerten Maschine zugelassen ist (z. B. ist die Spannung an den OSSDs HIGH, damit die Maschine laufen kann).
ESD	Electrostatic discharge: elektrostatische Entladung
Feldsatz	Ein Feldsatz besteht aus einem oder mehreren Feldern. Die Felder eines Feldsatzes werden simultan überwacht. Ein Feldsatz kann verschiedene Feldarten enthalten, z. B. ein Schutzfeld und ein Warnfeld.
FSPS	Fehlersichere speicherprogrammierbare Steuerung
FTF	Fahrerloses Transportfahrzeug
Gefahrbereich	Gefahrbereich ist jeder Bereich in einer Maschine und/oder um eine Maschine herum, in dem eine Person einer Gefährdung ausgesetzt sein kann. (ISO 12100)

Gefahr bringender Zustand	<p>Zustand der Maschine oder Anlage, der zu Verletzungen von Personen führen kann. Schutzeinrichtungen verhindern bei bestimmungsgemäßer Verwendung diese Gefährdung.</p> <p>In den Abbildungen in diesem Dokument wird der Gefahr bringende Zustand der Maschine stets als Bewegung eines Maschinenteils dargestellt. In der Praxis kann es verschiedene Gefahr bringende Zustände geben, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maschinenbewegungen • Strom führende Teile • Sichtbare oder unsichtbare Strahlung • Eine Kombination mehrerer Gefahren
Inkremental-Encoder	Ein Inkremental-Encoder erzeugt proportional zu einer Bewegung elektrische Impulse. Aus diesen Impulsen können verschiedene physikalische Größen abgeleitet werden, z. B. Geschwindigkeit und zurückgelegte Strecke.
OSSD	<p>Output signal switching device: Signalausgang der Schutzeinrichtung, der zur Abschaltung der Gefahr bringenden Bewegung verwendet wird.</p> <p>Ein OSSD ist ein sicherheitsgerichteter Schaltausgang. Jedes OSSD wird periodisch auf einwandfreie Funktion getestet. OSSDs werden immer paarweise geschaltet und müssen aus Sicherheitsgründen zweikanalig ausgewertet werden. 2 OSSDs, die gemeinsam geschaltet und ausgewertet werden, bilden ein OSSD-Paar.</p>
PFH	<p>Mittlere Häufigkeit eines Gefahr bringenden Ausfalls je Stunde.</p> <p>Weitere Informationen: IEC 61508, IEC 62061, ISO 13849.</p>
PL	Performance Level (ISO 13849)
PROFINET	<p>PROFINET (Process Field Network) ist ein ethernetbasiertes Netzwerk, das in der industriellen Automatisierung eingesetzt wird.</p> <p>Mit dem Profil PROFIsafe ist PROFINET auch für die sicherheitsgerichtete Datenkommunikation geeignet.</p>
Rücksetzen	<p>Wenn eine Schutzeinrichtung einen Stoppbefehl gegeben hat, dann muss der Stoppzustand aufrechterhalten werden, bis eine Rücksetzeinrichtung betätigt wird und die Maschine in einem zweiten Schritt neu gestartet werden kann.</p> <p>Durch Rücksetzen wird die Schutzeinrichtung wieder in den überwachenden Zustand gebracht, nachdem sie einen Stoppbefehl gegeben hat. Durch Rücksetzen wird auch die Anlaufsperrung oder die Wiederanlaufsperrung einer Schutzeinrichtung beendet, sodass die Maschine in einem zweiten Schritt neu gestartet werden kann.</p> <p>Das Rücksetzen darf nur dann möglich sein, wenn alle Sicherheitsfunktionen und Schutzeinrichtungen funktionsfähig sind.</p> <p>Das Rücksetzen der Schutzeinrichtung darf selbst keine Bewegung oder Gefährdungssituation einleiten. Die Maschine darf nach dem Rücksetzen erst auf einen separaten Startbefehl hin starten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manuelles Rücksetzen erfolgt durch ein separates, manuell zu bedienendes Gerät, z. B. durch einen Rücksetztaster. • Automatisches Rücksetzen durch die Schutzeinrichtung ist nur im Sonderfall gestattet, wenn eine der folgenden Bedingungen gegeben ist: <ul style="list-style-type: none"> ○ Es darf nicht möglich sein, dass sich Personen im Gefahrenbereich aufhalten, ohne die Schutzeinrichtung auszulösen. ○ Es muss sichergestellt sein, dass sich beim und nach dem Rücksetzen keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.

Scanebene	<p>Die Scanebene ist die geometrische Ebene, in der ein 2D-Laser-scanner die Umgebung erfasst. Eine Scanebene entsteht, indem ein Laserstrahl über einen rotierenden Spiegel abgelenkt wird. In der Praxis ist der abgetastete Bereich nicht exakt eben.</p> <p>Abweichungen von der idealen Ebene werden als Kegelfehler angegeben. Abweichungen von der idealen Ausrichtung werden als Neigungsfehler angegeben.</p>
Schutzfeld	<p>Das Schutzfeld ist der Bereich, in dem der vom Hersteller definierte Prüfkörper durch die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS) erkannt wird. Sobald die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung ein Objekt im Schutzfeld detektiert, schaltet sie die zugehörigen Sicherheitsausgänge in den AUS-Zustand. Dieses Signal können nachgeschaltete Steuerelemente dazu verwenden, den Gefahr bringenden Zustand zu beenden, z. B. die Maschine oder das Fahrzeug anzuhalten.</p>
Schützkontrolle	<p>Die Schützkontrolle (EDM) überwacht den Zustand von nachgeschalteten Schützen.</p> <p>Voraussetzung für die Verwendung der Schützkontrolle ist, dass zwangsgeführte Schütze für das Abschalten der Maschine verwendet werden. Wenn die Hilfskontakte der zwangsgeführten Schütze an die Schützkontrolle angeschlossen sind, überprüft die Schützkontrolle, ob die Schütze beim Abschalten der OSSDs korrekt schalten.</p>
Sicherheitsfunktion	<p>Funktion einer Maschine, wobei ein Ausfall dieser Funktion zur unmittelbaren Erhöhung des Risikos (der Risiken) führen kann. (ISO 12100)</p>
SIL	<p>Safety integrity level: Sicherheits-Integritätslevel</p>
Statischer Steuereingang	<p>Ein statischer Steuereingang ist ein zweikanaliger Steuereingang, der den Zustand jedes Kanals als Wert 0 oder 1 auswertet. Die Signalzustände von einem oder mehreren statischen Steuereingängen ergeben ein eindeutiges Signalmuster. Dieses Signalmuster aktiviert einen Überwachungsfall.</p>
Steuereingang	<p>Ein Steuereingang nimmt Signale entgegen, z. B. von der Maschine oder von der Steuerung. Auf diese Weise erhält die Schutzeinrichtung Informationen über die Bedingungen an der Maschine, z. B. bei einem Wechsel der Betriebsart. Wenn die Schutzeinrichtung entsprechend konfiguriert ist, aktiviert sie daraufhin einen anderen Überwachungsfall.</p> <p>Die Informationen müssen sicher übermittelt werden. Dazu werden in der Regel mindestens 2 getrennte Kanäle verwendet.</p> <p>Ein Steuereingang kann, je nach Gerät, als statischer Steuereingang oder als dynamischer Steuereingang ausgeführt sein.</p>
Überwachungsfall	<p>Ein Überwachungsfall signalisiert dem Sensor den Maschinenzustand. In der Regel wird jedem Überwachungsfall ein Feldsatz zugeordnet.</p> <p>Der Sensor erhält ein definiertes Signal für den aktuellen Maschinenzustand. Bei einem Signalwechsel aktiviert der Sensor den Überwachungsfall und damit den Feldsatz, der dem neuen Maschinenzustand zugeordnet ist.</p>
Universal-I/O	<p>Ein Universal-I/O kann als Universaleingang oder als Universalausgang konfiguriert werden.</p>

Warnfeld	<p>Das Warnfeld überwacht größere Bereiche als das Schutzfeld. Mit dem Warnfeld können einfache Schaltfunktionen ausgelöst werden, z. B. kann bei Annäherung einer Person eine Warnleuchte oder ein akustisches Signal ausgelöst werden, noch bevor die Person das Schutzfeld betritt.</p> <p>Das Warnfeld darf nicht für sicherheitsgerichtete Anwendungen verwendet werden.</p>
Wiederanlaufsperr	<p>Die Wiederanlaufsperr verhindert einen automatischen Maschinenanlauf, z. B. nachdem während des Maschinenbetriebs eine Schutzeinrichtung angesprochen hat oder nachdem die Betriebsart der Maschine geändert wurde.</p> <p>Die Wiederanlaufsperr kann in der Schutzeinrichtung oder in der Sicherheitssteuerung realisiert werden.</p> <p>Bevor die Maschine wieder gestartet werden kann, muss ein Befehl zum Rücksetzen der Schutzeinrichtung gegeben werden, z. B. mit einem Rücksetztaster.</p>

17 Anhang

17.1 Konformitäten und Zertifikate

Auf www.sick.com finden Sie Konformitätserklärungen, Zertifikate und die aktuelle Betriebsanleitung des Produkts. Dazu im Suchfeld die Artikelnummer des Produkts eingeben (Artikelnummer: siehe Typenschildeintrag im Feld „P/N“ oder „Ident. no.“).

17.1.1 EU-Konformitätserklärung

Auszug

Der Unterzeichner, der den Hersteller vertritt, erklärt hiermit, dass das Produkt in Übereinstimmung mit den Bestimmungen der nachstehenden EU-Richtlinie(n) (einschließlich aller zutreffenden Änderungen) ist und dass die in der EU-Konformitätserklärung angegebenen Normen und/oder technischen Spezifikationen zugrunde gelegt sind.

- ROHS DIRECTIVE 2011/65/EU
- EMC DIRECTIVE 2014/30/EU
- MACHINERY DIRECTIVE 2006/42/EC

17.1.2 UK-Konformitätserklärung

Auszug

The undersigned, representing the following manufacturer herewith declares that this declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer. The product of this declaration is in conformity with the provisions of the following relevant UK Statutory Instruments (including all applicable amendments), and the respective standards and/or technical specifications have been used as a basis.

- Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012
- Electromagnetic Compatibility Regulations 2016
- Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

17.2 Hinweis zu Normen

In Informationen von SICK sind Normen angegeben. Die Tabelle zeigt regionale Normen mit identischem oder ähnlichem Inhalt. Nicht jede Norm gilt für alle Produkte.

Tabelle 50: Hinweis zu Normen

Norm	Norm (regional)
	China
IEC 60068-2-6	GB/T 2423.10
IEC 60068-2-27	GB/T 2423.5
IEC 60204-1	GB/T 5226.1
IEC 60529	GB/T 4208
IEC 60825-1	GB 7247.1
IEC 61131-2	GB/T 15969.2
IEC 61140	GB/T 17045
IEC 61496-1	GB/T 19436.1
IEC 61496-2	GB/T 19436.2
IEC 61496-3	GB 19436.3
IEC 61508	GB/T 20438
IEC 62061	GB 28526

Norm	Norm (regional)
	China
ISO 13849-1	GB/T 16855.1
ISO 13855	GB/T 19876

17.3 Checkliste für die Erstinbetriebnahme und Inbetriebnahme

Checkliste für den Hersteller bzw. Ausrüster zur Installation von berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen (BWS)

Die Angaben zu den nachfolgend aufgelisteten Punkten müssen mindestens bei der erstmaligen Inbetriebnahme vorhanden sein, jedoch abhängig von der Applikation, deren Anforderung der Hersteller bzw. Ausrüster zu überprüfen hat.

Diese Checkliste sollte aufbewahrt werden bzw. bei den Maschinenunterlagen hinterlegt sein, damit sie bei wiederkehrenden Prüfungen als Referenz dienen kann.

Diese Checkliste ersetzt nicht die erstmalige Inbetriebnahme sowie regelmäßige Prüfung durch eine befähigte Person.

Wurden die Sicherheitsvorschriften entsprechend den für die Maschine gültigen Richtlinien und Normen zugrunde gelegt?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Sind die angewendeten Richtlinien und Normen in der Konformitätserklärung aufgelistet?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Entspricht die Schutzeinrichtung dem geforderten PL/SIL und PFH gemäß ISO 13849-1/IEC 62061 und dem geforderten Typ gemäß IEC 61496-1?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Ist der Zugang bzw. Zugriff zum Gefahrenbereich bzw. zur Gefahrstelle nur durch das Schutzfeld der BWS möglich?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Sind Maßnahmen getroffen worden, die bei Gefahrenbereichs- oder Gefahrstellenabsicherung einen ungeschützten Aufenthalt im Gefahrenbereich verhindern (mechanischer Hintertretschutz) oder einen Aufenthalt überwachen (Schutzeinrichtungen), und sind diese gegen Entfernen gesichert oder verriegelt?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Sind zusätzlich mechanische Schutzmaßnahmen, die ein Untergreifen, Übergreifen und Umgreifen verhindern, angebracht und gegen Manipulation gesichert?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Ist die maximale Stoppzeit bzw. Nachlaufzeit der Maschine nachgemessen und (an der Maschine und/oder in den Maschinenunterlagen) angegeben und dokumentiert?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Wird der erforderliche Mindestabstand der BWS zur nächsten Gefahrstelle eingehalten?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Sind die BWS-Geräte ordnungsgemäß befestigt und nach erfolgter Ausrichtung gegen Verschieben gesichert?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag wirksam (Schutzklasse)?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Ist das Befehlsgerät zum Rücksetzen der Schutzeinrichtung (BWS) bzw. zum Wiederanlaufen der Maschine vorhanden und vorschriftsmäßig angebracht?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Sind die Ausgänge der BWS (OSSDs oder Sicherheitsausgänge über Netzwerk) entsprechend dem geforderten PL/SIL gemäß ISO 13849-1/IEC 62061 eingebunden und entspricht die Einbindung den Schaltplänen?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Ist die Schutzfunktion gemäß den Prüfhinweisen dieser Dokumentation überprüft?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Sind bei jeder einstellbaren Betriebsart die angegebenen Schutzfunktionen wirksam?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Werden die von der BWS angesteuerten Schaltelemente, z. B. Schütze, Ventile, überwacht?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Ist die BWS während des gesamten Gefahr bringenden Zustands wirksam?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Wird beim Aus- bzw. Abschalten der BWS sowie beim Umschalten der Betriebsarten oder beim Umschalten auf eine andere Schutzeinrichtung ein eingeleiteter Gefahr bringender Zustand gestoppt?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>

18 **Abbildungsverzeichnis**

- 1. Laserklasse 1.....10
- 2. Funktionsprinzip Lichtlaufzeitmessung des Sicherheits-Laserscanners..... 13
- 3. Funktionsprinzip Rotation des Sicherheits-Laserscanners..... 14
- 4. Sensorkopf, I/O-Modul und Systemstecker..... 16
- 5. Verfügbare I/O-Module.....17
- 6. Schutzfeldreichweiten der Sensorköpfe.....19
- 7. Betriebsanzeigen des Sicherheits-Laserscanners..... 19
- 8. Triple-Feldmodus mit einem Schutzfeld und 2 Warnfeldern..... 21
- 9. Überwachungsfälle.....22
- 10. Dual-Feldmodus.....23
- 11. Dual-Schutzfeldmodus..... 23
- 12. Triple-Feldmodus..... 24
- 13. Simultane Überwachung.....25
- 14. EFI-Verbund mit Flexi Soft.....26
- 15. EFI-Verbund mit Sicherheits-Laserscannern.....26
- 16. Gefahrbereichsabsicherung: Erkennen der Anwesenheit einer Person im Gefahrbereich.....29
- 17. Gefahrstellenabsicherung: Handerkennung.....30
- 18. Zugangsabsicherung: Erkennen einer Person beim Zugang zum Gefahrbereich.. 30
- 19. Mobile Gefahrbereichsabsicherung: Erkennen einer Person bei Annäherung eines Fahrzeugs..... 31
- 20. Unterkriechen, Hintertreten, Übersteigen verhindern..... 34
- 21. Montage gegenüberliegend..... 35
- 22. Montage schräg, parallel.....35
- 23. Montage versetzt parallel.....35
- 24. Montage über Kreuz..... 35
- 25. Montage eines Geräts über Kopf, versetzt parallel.....36
- 26. Ungesicherte Bereiche bei stationären Applikationen.....36
- 27. Ungesicherte Bereiche bei mobilen Applikationen.....36
- 28. Beispiel einer Montage mit Abweisblechen..... 38
- 29. Realisierung des Unterschnitts.....38
- 30. Einbau des Geräts in die Fahrzeugverkleidung..... 38
- 31. Vorverlegung des Umschaltzeitpunkts.....39
- 32. Beispiel Vorverlegung des Umschaltzeitpunkts.....40
- 33. Horizontale montierte stationäre Applikation.....42
- 34. Gefahr des Übergreifens (mm)..... 44
- 35. Montagevarianten für die Scanebene.....45
- 36. Zusammenhang zwischen Auflösung und Schutzfeldanbringung.....46
- 37. Zugangsabsicherung..... 47
- 38. Mindestabstand zum Gefahrbereich.....49
- 39. Anhalteweg.....52
- 40. Anhalteweg in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit..... 52
- 41. Zuschlag aufgrund fehlender Bodenfreiheit..... 53
- 42. Diagramm Bodenfreiheit des Fahrzeugs.....54
- 43. Anbauhöhe.....55
- 44. Schaltungsbeispiel Wiederanlaufsperrung und Schützkontrolle.....57
- 45. Schaltungsbeispiel Wiederanlaufsperrung und Schützkontrolle in Verbindung mit Sicherheitsschaltgerät UE10..... 57
- 46. Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung mit 2 statischen Eingangspaaren.....58
- 47. Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung mit 4 statischen Eingangspaaren.....59
- 48. Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung mit statischen und dynamischen Eingängen.....59

49. Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung zwischen 2 Sicherheitslaserscannern mit statischen Eingängen.....	60
50. Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung zwischen 2 Sicherheitslaserscannern mit statischen und dynamischen Eingängen.....	61
51. Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung zwischen 2 Sicherheitslaserscannern mithilfe einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft.....	61
52. Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung zwischen einem S3000 Expert und einem S300 Mini Remote mit statischen Eingängen.....	62
53. Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung zwischen einem S3000 Expert und einem S300 Mini Remote mit statischen und dynamischen Eingängen.....	63
54. Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung zwischen einem S3000 und einem S300 mit statischen und dynamischen Eingängen.....	63
55. Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung zwischen S3000 und S300 mithilfe einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft.....	64
56. Unterkriechen, Hintertreten, Übersteigen verhindern.....	67
57. Gewindebohrungen zur direkten Montage.....	68
58. Montage mit Befestigungssatz 1.....	69
59. Montage mit Befestigungssatz 2.....	70
60. Montage mit Befestigungssatz 3.....	71
61. Montage mit Heavy-Duty-Montagehalterung.....	72
62. Schraubklemmleiste des Systemsteckers.....	75
63. Anschlusskizze RS-422-Schnittstelle.....	78
64. Systemstecker SX0A-A0000B.....	79
65. Systemstecker SX0A-A0000D.....	80
66. Pin-Belegung Konfigurationsanschluss M8 × 4.....	82
67. Konfigurationsanschluss.....	84
68. Kompatibilitätsmodus.....	85
69. Berechnung der Impulse pro cm Fahrweg.....	92
70. Erlaubte Toleranzen an den dynamischen Eingängen.....	93
71. Möglichkeiten zur Überwachungsfallumschaltung.....	94
72. Schematische Darstellung des Betriebs mit Wiederanlaufsperr.....	99
73. Konfigurationsbeispiel Universal-I/O-Anschlüsse des S3000.....	102
74. Feldsatz anlegen in der CDS.....	103
75. Konfiguration von Schutz- und Warnfeld.....	104
76. Einlesen des Schutzfelds.....	105
77. Schematische Darstellung Kontur als Referenz.....	106
78. Kontur als Referenz bei Vertikalbetrieb.....	107
79. Beispiel Geschwindigkeits-Routing an einem FTF.....	112
80. Schaltungsbeispiel Geschwindigkeits-Routing.....	113
81. Beispiel Geschwindigkeits-Routing im Flexi Soft Designer.....	113
82. Schematische Darstellung der Überwachungsfallumschaltung - beliebige Reihenfolge.....	116
83. Schematische Darstellung der Überwachungsfallumschaltung - eindeutige Reihenfolge.....	116
84. Schematische Darstellung der Überwachungsfallumschaltung - alternative Reihenfolge.....	116
85. Befestigungsschrauben der Frontscheibe lösen.....	127
86. Einlegen der Gummidichtung.....	128
87. Einpresstiefe der Dichtung.....	128
88. Diagramm Reichweite Short-Range-Sensorkopf (maximale Reichweite 4 m).....	149
89. Diagramm Reichweite Medium-Range-Sensorkopf (maximale Reichweite 5,5 m).....	150
90. Diagramm Reichweite Long-Range-Sensorkopf (maximale Reichweite 7 m).....	151
91. Anforderungen an den Rücksetzimpuls.....	151
92. Diagramm Testpulse an den OSSDs.....	153
93. Spannungstest nach Einschalten der OSSDs.....	154
94. Abschalttest.....	154

95. Spannungstest..... 154
 96. Maßbild Sicherheits-Laserscanner (mm) 157
 97. Maßbild Ursprung der Scanebene (mm)..... 158
 98. Maßbild Ursprung der Scanebene mit Befestigungssatz 3 (mm)..... 158

19 Tabellenverzeichnis

1.	Zielgruppen und ausgewählte Abschnitte dieser Betriebsanleitung.....	7
2.	Funktionen.....	17
3.	Betriebsanzeigen.....	20
4.	Interoperabilität mit Sicherheits-Laserscannern.....	27
5.	Interoperabilität mit Sicherheits-Laserscannern im Kompatibilitätsmodus.....	27
6.	Größe der ungesicherten Bereiche.....	36
7.	Vor- und Nachteile der Montagevarianten.....	45
8.	Skizzenlegende Schaltungsbeispiele.....	56
9.	Pin-Belegung am I/O-Modul.....	76
10.	Verwendung der mitgelieferten Leitungsdurchführungen.....	80
11.	Empfohlene Leiterquerschnitte.....	80
12.	Pin-Belegung vorkonfektionierter Systemstecker.....	81
13.	Pin-Belegung Konfigurationsanschluss M8 × 4.....	82
14.	Funktionen im Kompatibilitätsmodus.....	85
15.	Notwendiger Kompatibilitätsmodus bei unterschiedlicher Firmwareversion des S3000 im EFI-Verbund mit anderen S3000.....	86
16.	Notwendiger Kompatibilitätsmodus bei unterschiedlicher Firmwareversion des S3000 im EFI-Verbund mit anderen Sicherheits-Laserscannern.....	87
17.	Vergleich mobile und stationäre Applikation.....	89
18.	Maximale Schutzfeldreichweiten bei unterschiedlichen Auflösungen.....	89
19.	Erfahrungswerte für die nötige Eingangsverzögerung.....	95
20.	Pegel an den Kanälen der Steuereingänge bei antivalenter Auswertung.....	95
21.	Wahrheitswerte bei 1-aus-n-Auswertung mit 2 Eingangspaaren.....	96
22.	Verhalten des Geräts bei Fehlfunktion der Schütze.....	98
23.	Anzahl der konfigurierbaren Feldsätze je Einsatz.....	102
24.	Anzahl der Überwachungsfälle.....	108
25.	Wahrheitswerte bei antivalenter Auswertung.....	109
26.	Wahrheitswerte bei 1-aus-n-Auswertung.....	110
27.	Empfohlene Mehrfachauswertung.....	115
28.	7-Segment-Anzeige während und nach der Einschaltsequenz bei Erstinbetriebnahme.....	119
29.	Anzeige der Leuchtmelder nach der Einschaltsequenz.....	119
30.	7-Segment-Anzeige während und nach der Einschaltsequenz bei Wiederinbetriebnahme.....	121
31.	Anzeige der Leuchtmelder nach der Einschaltsequenz.....	122
32.	Kompatibilität des I/O-Moduls Standard.....	130
33.	Kompatibilität des I/O-Moduls Advanced.....	130
34.	Kompatibilität des I/O-Moduls Professional.....	130
35.	Kompatibilität des I/O-Moduls Remote.....	130
36.	Kompatibilität des I/O-Moduls Expert.....	130
37.	Fehler- und Statusanzeigen der Leuchtmelder.....	133
38.	Fehler- und Statusanzeigen der Leuchtmelder im Kompatibilitätsmodus.....	134
39.	Fehler- und Statusanzeigen der 7-Segment-Anzeige.....	135
40.	Allgemeine Angaben.....	142
41.	Funktionelle Angaben.....	143
42.	Elektrische Angaben.....	145
43.	Zuschläge für Mehrfachauswertung.....	152
44.	Statusinformationen des S3000 (Daten vom S3000).....	155
45.	Steuerungsmöglichkeiten am S3000 (Daten zum S3000).....	156
46.	Artikelnummern Systeme.....	159
47.	Artikelnummern Sensorköpfe.....	160
48.	Artikelnummern I/O-Module.....	160
49.	Artikelnummern Systemstecker.....	160
50.	Hinweis zu Normen.....	168

Australia

Phone +61 (3) 9457 0600
1800 33 48 02 – tollfree
E-Mail sales@sick.com.au

Austria

Phone +43 (0) 2236 62288-0
E-Mail office@sick.at

Belgium/Luxembourg

Phone +32 (0) 2 466 55 66
E-Mail info@sick.be

Brazil

Phone +55 11 3215-4900
E-Mail comercial@sick.com.br

Canada

Phone +1 905.771.1444
E-Mail cs.canada@sick.com

Czech Republic

Phone +420 234 719 500
E-Mail sick@sick.cz

Chile

Phone +56 (2) 2274 7430
E-Mail chile@sick.com

China

Phone +86 20 2882 3600
E-Mail info.china@sick.net.cn

Denmark

Phone +45 45 82 64 00
E-Mail sick@sick.dk

Finland

Phone +358-9-25 15 800
E-Mail sick@sick.fi

France

Phone +33 1 64 62 35 00
E-Mail info@sick.fr

Germany

Phone +49 (0) 2 11 53 010
E-Mail info@sick.de

Greece

Phone +30 210 6825100
E-Mail office@sick.com.gr

Hong Kong

Phone +852 2153 6300
E-Mail ghk@sick.com.hk

Hungary

Phone +36 1 371 2680
E-Mail erteakesites@sick.hu

India

Phone +91-22-6119 8900
E-Mail info@sick-india.com

Israel

Phone +972 97110 11
E-Mail info@sick-sensors.com

Italy

Phone +39 02 27 43 41
E-Mail info@sick.it

Japan

Phone +81 3 5309 2112
E-Mail support@sick.jp

Malaysia

Phone +603-8080 7425
E-Mail enquiry.my@sick.com

Mexico

Phone +52 (472) 748 9451
E-Mail mexico@sick.com

Netherlands

Phone +31 (0) 30 204 40 00
E-Mail info@sick.nl

New Zealand

Phone +64 9 415 0459
0800 222 278 – tollfree
E-Mail sales@sick.co.nz

Norway

Phone +47 67 81 50 00
E-Mail sick@sick.no

Poland

Phone +48 22 539 41 00
E-Mail info@sick.pl

Romania

Phone +40 356-17 11 20
E-Mail office@sick.ro

Singapore

Phone +65 6744 3732
E-Mail sales.gsg@sick.com

Slovakia

Phone +421 482 901 201
E-Mail mail@sick-sk.sk

Slovenia

Phone +386 591 78849
E-Mail office@sick.si

South Africa

Phone +27 10 060 0550
E-Mail info@sickautomation.co.za

South Korea

Phone +82 2 786 6321/4
E-Mail infokorea@sick.com

Spain

Phone +34 93 480 31 00
E-Mail info@sick.es

Sweden

Phone +46 10 110 10 00
E-Mail info@sick.se

Switzerland

Phone +41 41 619 29 39
E-Mail contact@sick.ch

Taiwan

Phone +886-2-2375-6288
E-Mail sales@sick.com.tw

Thailand

Phone +66 2 645 0009
E-Mail marcom.th@sick.com

Turkey

Phone +90 (216) 528 50 00
E-Mail info@sick.com.tr

United Arab Emirates

Phone +971 (0) 4 88 65 878
E-Mail contact@sick.ae

United Kingdom

Phone +44 (0)17278 31121
E-Mail info@sick.co.uk

USA

Phone +1 800.325.7425
E-Mail info@sick.com

Vietnam

Phone +65 6744 3732
E-Mail sales.gsg@sick.com

Detailed addresses and further locations at www.sick.com

