

# S300

Sicherheits-Laserscanner

**SICK**  
Sensor Intelligence.



---

**Beschriebenes Produkt**

S300

**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

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Zu diesem Dokument.....</b>                              | <b>7</b>  |
| 1.1      | Funktion dieses Dokuments.....                              | 7         |
| 1.2      | Geltungsbereich.....  | 7         |
| 1.3      | Zielgruppen und Aufbau dieser Betriebsanleitung.....        | 7         |
| 1.4      | Weiterführende Informationen.....                           | 8         |
| 1.5      | Symbole und Dokumentkonventionen.....                       | 8         |
| <b>2</b> | <b>Zu Ihrer Sicherheit.....</b>                             | <b>10</b> |
| 2.1      | Grundlegende Sicherheitshinweise.....                       | 10        |
| 2.2      | Bestimmungsgemäße Verwendung.....                           | 10        |
| 2.3      | Bestimmungswidrige Verwendung.....                          | 11        |
| 2.4      | Verwendungsbereiche des Geräts.....                         | 11        |
| 2.5      | Anforderungen an die Qualifikation des Personals.....       | 11        |
| <b>3</b> | <b>Produktbeschreibung.....</b>                             | <b>13</b> |
| 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    | Funktionen.....   | 16        |
| 3.2.4    | Reichweiten.....  | 17        |
| 3.2.5    | Anzeigeelemente.....  | 18        |
| 3.2.6    | Schutzfeld, Warnfeld und Feldsatz.....                      | 18        |
| 3.2.7    | Überwachungsfälle.....                                      | 20        |
| 3.2.8    | Interoperabilität.....                                      | 20        |
| 3.3      | Anwendungsbeispiele.....                                    | 24        |
| <b>4</b> | <b>Projektierung.....</b>                                   | <b>28</b> |
| 4.1      | Hersteller der Maschine.....                                | 28        |
| 4.2      | Betreiber der Maschine.....                                 | 28        |
| 4.3      | Konstruktion.....   | 29        |
| 4.3.1    | Wenn mehrere Sicherheits-Laserscanner verwendet werden..... | 30        |
| 4.3.2    | Maßnahmen, um ungesicherte Bereiche zu vermeiden.....       | 32        |
| 4.3.3    | Zeitpunkt der Überwachungsfallumschaltung.....              | 35        |
| 4.3.4    | Stationäre Applikation im Horizontalbetrieb.....            | 38        |
| 4.3.5    | Stationärer Vertikalbetrieb zur Zugangsabsicherung.....     | 43        |
| 4.3.6    | Stationärer Vertikalbetrieb zur Gefahrstellenabsicherung... | 44        |
| 4.3.7    | Mobile Applikationen.....                                   | 47        |
| 4.4      | Einbindung in elektrische Steuerung.....                    | 52        |
| 4.4.1    | Schaltungsbeispiele.....                                    | 52        |
| <b>5</b> | <b>Montage.....</b>   | <b>61</b> |
| 5.1      | Sicherheit.....   | 61        |

---

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 5.2      | Montageablauf.....  | 62        |
| 5.2.1    | Direkte Montage.....  | 63        |
| 5.2.2    | Montage mit Befestigungssatz 1a oder 1b.....                                | 64        |
| 5.2.3    | Montage mit Befestigungssatz 2 und 3.....                                   | 65        |
| 5.2.4    | Hinweisschild Hinweise zur täglichen Prüfung.....                           | 67        |
| <b>6</b> | <b>Elektrische Installation.....</b>  | <b>68</b> |
| 6.1      | Sicherheit.....   | 68        |
| 6.2      | Anschlussbelegung.....  | 69        |
| 6.2.1    | Pin-Belegung.....   | 71        |
| 6.3      | Unkonfektionierte Systemstecker.....  | 73        |
| 6.4      | Vorkonfektionierte Systemstecker.....                                       | 75        |
| 6.5      | Konfigurationsanschluss M8 × 4 (serielle Schnittstelle).....                | 76        |
| <b>7</b> | <b>Konfiguration.....</b>   | <b>77</b> |
| 7.1      | Auslieferungszustand.....   | 77        |
| 7.2      | CDS.....  | 77        |
| 7.3      | Vorbereiten der Konfiguration.....  | 77        |
| 7.4      | Kompatibilitätsmodus.....   | 78        |
| 7.5      | Systemparameter.....  | 81        |
| 7.5.1    | Applikationsname.....   | 81        |
| 7.5.2    | Name des Scanners.....  | 81        |
| 7.5.3    | Benutzerdaten.....  | 81        |
| 7.5.4    | Anzeigerichtung der 7-Segment-Anzeige.....                                  | 82        |
| 7.6      | Applikation.....  | 82        |
| 7.6.1    | Auflösung.....  | 82        |
| 7.6.2    | Basisansprechzeit.....  | 83        |
| 7.6.3    | Maximale Schutzfeldreichweite.....  | 83        |
| 7.7      | Inkremental-Encoder.....  | 83        |
| 7.7.1    | Impulse pro cm Fahrweg, die die Inkremental-Encoder abgeben.....            | 84        |
| 7.7.2    | Erlaubte Toleranzen an den dynamischen Eingängen.....                       | 84        |
| 7.8      | Eingänge.....   | 86        |
| 7.8.1    | Eingangsverzögerung.....  | 87        |
| 7.8.2    | Auswertung der statischen Steuereingänge.....                               | 87        |
| 7.9      | OSSDs.....  | 88        |
| 7.9.1    | Schützkontrolle (EDM).....  | 89        |
| 7.10     | Wiederanlauf.....   | 89        |
| 7.11     | Universal-I/O-Anschlüsse.....   | 92        |
| 7.11.1   | Meldeausgang im Kompatibilitätsmodus.....                                   | 93        |
| 7.12     | Feldsätze.....  | 93        |
| 7.12.1   | Konfigurieren der Schutz- und Warnfelder.....                               | 93        |
| 7.12.2   | Feldsätze und Felder importieren und exportieren.....                       | 95        |
| 7.12.3   | Schutz- oder Warnfeld vom Sicherheits-Laserscanner vor-schlagen lassen..... | 95        |
| 7.12.4   | Kontur als Referenz nutzen.....   | 96        |

---

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 7.13      | Überwachungsfälle.....   | 98         |
| 7.13.1    | Überwachungsfallumschaltung über statische Eingangsinformationen.....              | 99         |
| 7.13.2    | Überwachungsfallumschaltung über Geschwindigkeitsinformationen.....                | 101        |
| 7.13.3    | Geschwindigkeits-Routing über EFI.....   | 102        |
| 7.13.4    | Mehrfachauswertung.....  | 104        |
| 7.13.5    | Kontrolle der Überwachungsfallumschaltungen.....                                   | 105        |
| 7.13.6    | Park-/Standby-Modus.....   | 106        |
| 7.14      | Messdatenausgabe.....  | 106        |
| <b>8</b>  | <b>Inbetriebnahme.....</b>   | <b>108</b> |
| 8.1       | Sicherheit.....  | 108        |
| 8.2       | Einschaltsequenz.....  | 108        |
| 8.3       | Prüfhinweise.....  | 109        |
| 8.3.1     | Prüfung vor der Erstinbetriebnahme.....  | 109        |
| 8.4       | Wiederinbetriebnahme.....  | 110        |
| <b>9</b>  | <b>Instandhaltung.....</b>   | <b>112</b> |
| 9.1       | Sicherheit.....  | 112        |
| 9.2       | Regelmäßige Prüfung.....   | 112        |
| 9.2.1     | Regelmäßige Prüfung der Schutzeinrichtung durch befähigte Personen.....            | 112        |
| 9.2.2     | Tägliche Prüfung der Schutzeinrichtung durch befugte und beauftragte Personen..... | 112        |
| 9.3       | Optikhaube reinigen.....   | 114        |
| 9.4       | Optikhaube tauschen.....   | 114        |
| 9.5       | Gerät tauschen.....  | 116        |
| <b>10</b> | <b>Störungsbehebung.....</b>   | <b>118</b> |
| 10.1      | Verhalten im Fehlerfall.....   | 118        |
| 10.2      | Fehler- und Statusanzeigen der Leuchtmelder.....                                   | 118        |
| 10.3      | Fehler- und Statusanzeigen der 7-Segment-Anzeige.....                              | 119        |
| 10.3.1    | Der Betriebszustand Lock-out.....  | 123        |
| 10.4      | Erweiterte Diagnose.....   | 124        |
| <b>11</b> | <b>Außerbetriebnahme.....</b>  | <b>125</b> |
| 11.1      | Entsorgung.....  | 125        |
| <b>12</b> | <b>Technische Daten.....</b>   | <b>126</b> |
| 12.1      | Datenblatt.....  | 126        |
| 12.2      | Kennlinien.....  | 133        |
| 12.3      | Ansprechzeiten.....  | 134        |
| 12.4      | Zeitliches Verhalten der OSSDs.....  | 135        |
| 12.5      | EFI-Statusinformationen und Steuerungsbefehle.....                                 | 137        |
| 12.6      | Maßzeichnungen.....  | 140        |
| <b>13</b> | <b>Bestelldaten.....</b>   | <b>141</b> |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 13.1      | Lieferumfang.....   | 141        |
| 13.2      | Bestelldaten.....   | 141        |
| <b>14</b> | <b>Ersatzteile.....</b>                                       | <b>142</b> |
| 14.1      | Systemstecker.....  | 142        |
| <b>15</b> | <b>Zubehör.....</b>   | <b>143</b> |
| 15.1      | Anschlusstechnik.....   | 143        |
| 15.2      | Halterungen.....  | 143        |
| 15.3      | Weiteres Zubehör.....   | 145        |
| <b>16</b> | <b>Glossar.....</b>   | <b>147</b> |
| <b>17</b> | <b>Anhang.....</b>  | <b>151</b> |
| 17.1      | Konformität mit EU-Richtlinien.....                           | 151        |
| 17.2      | Hinweis zu angegebenen Normen.....                            | 152        |
| 17.3      | Checkliste für die Erstinbetriebnahme und Inbetriebnahme..... | 153        |
| <b>18</b> | <b>Abbildungsverzeichnis.....</b>                             | <b>154</b> |
| <b>19</b> | <b>Tabellenverzeichnis.....</b>                               | <b>156</b> |

# 1 Zu diesem Dokument

## 1.1 Funktion dieses Dokuments

Diese Betriebsanleitung enthält die Informationen, die während des Lebenszyklus des Sicherheits-Laserscanners notwendig sind.

Diese Betriebsanleitung ist allen Personen zugänglich zu machen, die mit dem Sicherheits-Laserscanner arbeiten.

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

## 1.2 Geltungsbereich

Diese Betriebsanleitung ist gültig für Sicherheits-Laserscanner mit einem der folgenden Typenschild-Einträge im Feld Operating Instructions:

- 8010946 AE W284
- 8010946 AE X175
- 8010946 AE XK33
- 8010946 AE YY96
- 8010946 AE ZA21

Dieses Dokument ist Bestandteil der folgenden SICK-Artikelnummer (dieses Dokument in allen lieferbaren Sprachversionen):

8010946

## 1.3 Zielgruppen und Aufbau dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung richtet sich an die folgenden Zielgruppen:

- Projektierer (Planer, Entwickler, Konstrukteure)
- Monteure
- Elektrofachleute
- Sicherheitsfachleute (z. B. CE-Bevollmächtigte, Konformitätsbeauftragte, Personen, die die Applikation prüfen und freigeben)
- Bediener
- Instandhaltungspersonal

Die Struktur dieser Betriebsanleitung orientiert sich an den Lebensphasen des Sicherheits-Laserscanners:

- Montage
- Elektrische Installation
- Konfiguration
- Inbetriebnahme
- Instandhaltung

In vielen Einsatzfällen werden die Zielgruppen folgendermaßen dem Hersteller und dem Betreiber der Maschine, in die der Sicherheits-Laserscanner integriert wird, zugeordnet:

| Verantwortungsbe-reich | Zielgruppe                                       | Spezielle Kapitel dieser Betriebsanleitung <sup>1)</sup>  |
|------------------------|--|---|
| Hersteller             | Projektierer (Planer, Entwickler, Konstrukteure) | „Projektierung“, Seite 28<br>„Konfiguration“, Seite 77<br>„Technische Daten“, Seite 126<br>„Zubehör“, Seite 143   |
|                        | Monteure   | „Montage“, Seite 61   |
|                        | Elektrofachleute                                 | „Elektrische Installation“, Seite 68  |
|                        | Sicherheitsfachleute                             | „Projektierung“, Seite 28<br>„Konfiguration“, Seite 77<br>„Inbetriebnahme“, Seite 108<br>„Technische Daten“, Seite 126<br>„Checkliste für die Erstinbetriebnahme und Inbetriebnahme“, Seite 153 |
| Betreiber              | Bediener   | „Störungsbehebung“, Seite 118   |
|                        | Instandhaltungspersonal                          | „Instandhaltung“, Seite 112<br>„Störungsbehebung“, Seite 118<br>„Zubehör“, Seite 143  |

<sup>1)</sup> Hier nicht aufgeführte Kapitel richten sich an alle Zielgruppen. Alle Zielgruppen müssen die Sicherheits- und Warnhinweise der kompletten Betriebsanleitung berücksichtigen!

In anderen Einsatzfällen ist der Betreiber zugleich auch Hersteller der Maschine – mit der entsprechenden Zuordnung der Zielgruppen.

## 1.4 Weiterführende Informationen

[www.sick.com](http://www.sick.com)

Über das Internet sind folgende Informationen verfügbar:

- Dieses Dokument in weiteren Sprachen
- 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:

### Sicherheitshinweise 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**

Weist auf nützliche Tipps und Empfehlungen hin.

**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 „OSSDs im AUS-Zustand“ leuchtet konstant.
- Der Leuchtmelder „Fehler/Verschmutzung“ blinkt.
- Der Leuchtmelder „Warnfeld unterbrochen“ ist aus.

**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

Dieses Kapitel enthält generelle Sicherheitsinformationen zum Sicherheits-Laserscanner.

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



#### **WARNUNG**

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

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

- ▶ Dokument sorgfältig lesen und sicherstellen, dass die Inhalte vollständig verstanden wurden, bevor mit dem Gerät gearbeitet wird.
- ▶ Alle Sicherheitshinweise in diesem Dokument beachten.

---

#### Laserklasse 1

---



#### **VORSICHT**

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

- ▶ Nur die in diesem Dokument angegebenen Bedienungs- oder Justiereinrichtungen benutzen.
- ▶ Nur die in diesem Dokument angegebenen Verfahrensweisen ausführen.
- ▶ Das Gehäuse nicht öffnen, außer zu den in dieser Betriebsanleitung vorgesehenen Montage- und Wartungsarbeiten.

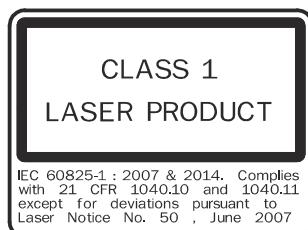


Abbildung 1: Laserklasse 1

Dieses Gerät entspricht folgenden Normen:

- IEC 60825-1:2007
- IEC 60825-1:2014
- 21 CFR 1040.10 und 1040.11, ausgenommen sind Abweichungen durch Laser Notice No. 50 vom 24.06.2007

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

### 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Sicherheits-Laserscanner ist eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS) und ist für folgende Anwendungen geeignet:

- Gefahrenbereichabsicherung
- Gefahrstellenabsicherung

- Zugangsabsicherung
- Mobile Gefahrenbereichsabsicherung (Absicherung von fahrerlosen Transportfahrzeugen)

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

Der Sicherheits-Laserscanner ist unter anderem für folgende Verwendungen nicht geeignet:

- Im Freien
- Unter Wasser
- In explosionsgefährdeten Bereichen

## 2.4 Verwendungsbereiche des Geräts

Der Sicherheits-Laserscanner dient dem Personen- und Anlagenschutz. Das Gerät ist zum Überwachen von Gefahrenbereichen in geschlossenen Räumen bestimmt.

Der Einsatz des Sicherheits-Laserscanners im Freien ist nicht zulässig.

Der Sicherheits-Laserscanner kann nicht vor Gefahren durch aus der Maschine herausgeschleuderte Teile oder auftretende Strahlung schützen.

Der Sicherheits-Laserscanner erfüllt gemäß der Fachgrundnorm Störaussendung die Voraussetzungen der Klasse A (Industrieanwendung); das Gerät ist deswegen nur für den Einsatz im industriellen Umfeld geeignet.

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. SIL2 gemäß IEC 61508 eingesetzt werden.

Der Sicherheits-Laserscanner ist geeignet für:

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



### HINWEIS

Abhängig von der Applikation können zusätzlich zum Sicherheits-Laserscanner Schutzeinrichtungen und -maßnahmen erforderlich sein.

## 2.5 Anforderungen an die Qualifikation des Personals

Der Sicherheits-Laserscanner darf nur von dazu befähigten Personen projektiert, montiert, angeschlossen, in Betrieb genommen und instand gehalten werden.

### **Projektierung**

Für die Projektierung gilt eine Person als befähigt, wenn sie Fachwissen und Erfahrung bei der Auswahl und Anwendung von Schutzeinrichtungen an Maschinen hat und mit den einschlägigen technischen Regelwerken und staatlichen Arbeitsschutzvorschriften vertraut ist.

### **Mechanische Montage**

Für die mechanische Montage gilt eine Person als befähigt, wenn sie Fachwissen und Erfahrung auf dem jeweiligen Gebiet besitzt und mit der Anwendung der Schutzeinrichtung an der Maschine so weit vertraut ist, dass sie deren arbeitssicheren Zustand beurteilen kann.

### **Elektrische Installation**

Für die elektrische Installation gilt eine Person als befähigt, wenn sie Fachwissen und Erfahrung auf dem jeweiligen Gebiet besitzt und mit der Anwendung der Schutzeinrichtung an der Maschine so weit vertraut ist, dass sie deren arbeitssicheren Zustand beurteilen kann.

### **Konfiguration**

Für die Konfiguration gilt eine Person als befähigt, wenn sie Fachwissen und Erfahrung auf dem jeweiligen Gebiet besitzt und mit der Anwendung der Schutzeinrichtung an der Maschine so weit vertraut ist, dass sie deren arbeitssicheren Zustand beurteilen kann.

### **Inbetriebnahme**

Für die Inbetriebnahme gilt eine Person als befähigt, wenn sie Fachwissen und Erfahrung auf dem jeweiligen Gebiet besitzt und mit der Anwendung der Schutzeinrichtung an der Maschine so weit vertraut ist, dass sie deren arbeitssicheren Zustand beurteilen kann.

### **Bedienung und Wartung**

Für die Bedienung und Wartung gilt eine Person als befähigt, wenn sie Fachwissen und Erfahrung auf dem jeweiligen Gebiet besitzt und mit der Anwendung der Schutzeinrichtung an der Maschine vertraut ist und vom Maschinenbetreiber in der Bedienung unterwiesen worden ist.

Ein Bediener darf den Sicherheits-Laserscanner reinigen und nach Unterweisung bestimmte Prüfungen durchführen. Weitere Informationen für den Bediener der Maschine, [siehe „Instandhaltung“, Seite 112](#).

### 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.

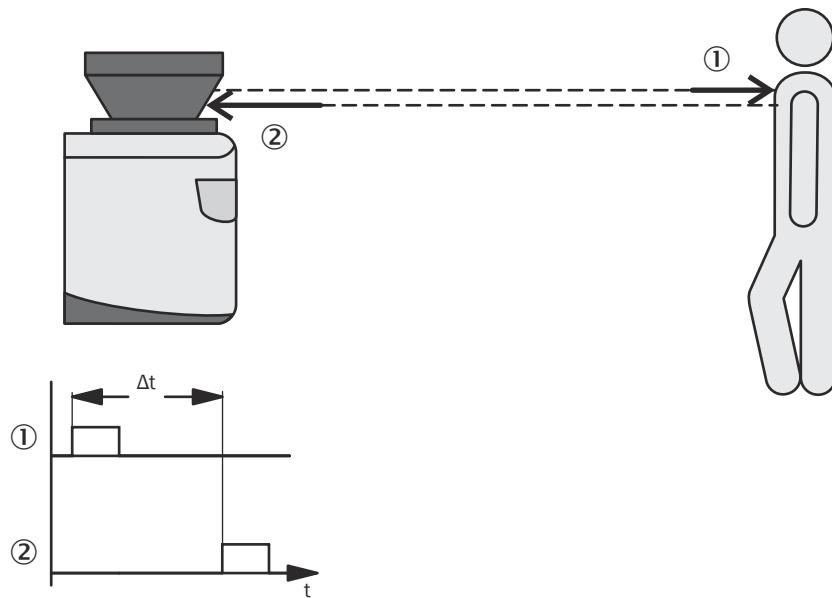


Abbildung 2: Funktionsprinzip Lichtlaufzeitmessung des Sicherheits-Laserscanners

- 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 ( $\Delta t$ ) errechnet das Gerät die Entfernung zum Objekt.

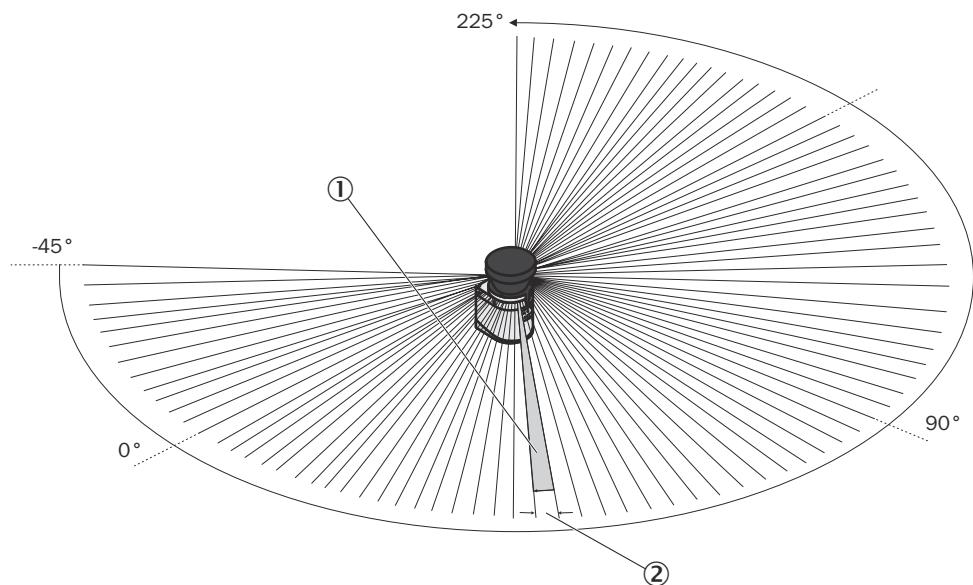


Abbildung 3: Funktionsprinzip Rotation des Sicherheits-Laserscanners

- ① Winkelauflösung
- ② Objektauflösung

Im Gerät befindet sich außerdem ein gleichmäßig rotierender Spiegel, der die Lichtimpulse ablenkt, sodass sie einen Kreisausschnitt von 270° überstreichen. Dadurch kann ein Objekt im Schutzfeld innerhalb 270° erkannt werden. Der erste Strahl eines Scans beginnt bei -45°, bezogen auf die Rückseite des Sicherheits-Laserscanners.

Das Gerät sendet seine Lichtimpulse mit einer Winkelauflösung von 0,5° 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 Gefahrbereich 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 Gefahrbereiche 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 61
- „[Inbetriebnahme](#)“, Seite 108

## 3.2 Produkteigenschaften

### 3.2.1 Besondere Eigenschaften

- 270° Scan-Bereich
- Erhöhte Staub- und Partikeltoleranz durch Blendungs- und Partikelalgorithmen
- Varianten mit Reichweiten bis 2 m oder 3 m (maximale Radien des Schutzfelds)
- Konfiguration über PC oder Notebook mit SICK Configuration & Diagnostic Software
- Konfigurationsspeicher im Systemstecker. Bei einem Geräteaus tausch wird die bestehende Konfiguration automatisch zum neu angeschlossenen Sicherheits-Laserscanner übertragen. Standzeiten lassen sich somit erheblich reduzieren.
- Feldsätze, bestehend aus einem Schutzfeld und bis zu 2 Warnfeldern
- Konturüberwachung des Schutzfelds bei Verwendung nur eines Warnfelds
- 5 Universal-I/O-Anschlüsse
- Integrierte Schützkontrolle (EDM)
- Integrierte parametrierbare Wiederanlaufsperrre/Wiederanlaufverzögerung
- Sichere Busanbindung über Enhanced Function Interface (EFI) zum Betrieb im Systemverbund mit anderen Sicherheits-Laserscannern, mit Produkten der sens:Control-Produktgruppe oder mit einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft
- Kompatibilitätsmodus für die Interoperabilität mit Sicherheits-Laserscannern einer älteren Generation

#### Ab S300 Advanced

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

#### Ab S300 Professional

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

#### S300 Expert

- Bis zu 16 Feldsätze
- CMS-Funktion zur Erfassung von Reflektoren als künstliche Landmarken

### 3 PRODUKTBESCHREIBUNG

#### 3.2.2 Überblick über das Gerät

Der Sicherheits-Laserscanner besteht aus 3 Komponenten:

- Dem Sensor mit dem optoelektronischen Erfassungssystem, den Leuchtmeldern und der 7-Segment-Anzeige
- Der Optikhaube mit dem Lichtaustrittsfenster
- Dem Systemstecker mit dem Konfigurationsspeicher. Der Systemstecker verfügt über alle elektrischen Anschlüsse mit Ausnahme der Konfigurationsschnittstelle.

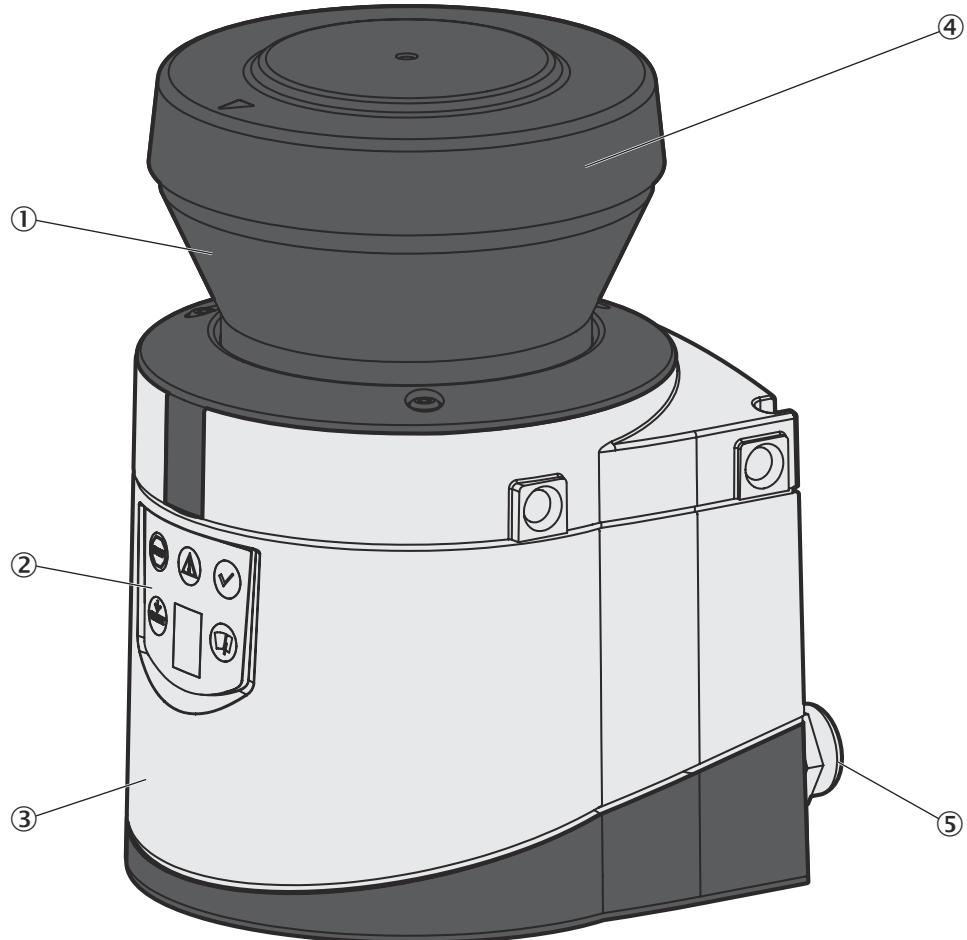


Abbildung 4: Gerätekomponenten

- ① Lichtaustrittsfenster
- ② Leuchtmelder und 7-Segment-Anzeige
- ③ Sensor
- ④ Optikhaube
- ⑤ Systemstecker

#### 3.2.3 Funktionen

Tabelle 1: Funktionen

| Funktion   | Standard                          | Advanced                          | Professional                      | Expert                            |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Schutzbereichsreichweite, radial [m]             | 2/3                               | 2/3                               | 2/3                               | 2/3                               |
| Warnbereichsreichweite, radial [m] <sup>1)</sup> | 8                                 | 8                                 | 8                                 | 8                                 |
| Objektauflösung [mm]                             | 30/40/50/<br>70/150 <sup>2)</sup> | 30/40/50/<br>70/150 <sup>2)</sup> | 30/40/50/<br>70/150 <sup>2)</sup> | 30/40/50/<br>70/150 <sup>2)</sup> |
| Schaltausgangspaare (OSSDs)                      | 1                                 | 1                                 | 1                                 | 1                                 |

| Funktion   | Standard        | Advanced        | Professionnal   | Expert          |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Schützkontrolle (EDM)  | ✓ <sup>3)</sup> | ✓ <sup>3)</sup> | ✓ <sup>3)</sup> | ✓ <sup>3)</sup> |
| Universal-I/Os   | 5               | 5               | 5               | 5               |
| Wiederanlaufsperr-/verzögerung   | ✓ <sup>3)</sup> | ✓ <sup>3)</sup> | ✓ <sup>3)</sup> | ✓ <sup>3)</sup> |
| Feldsätze bestehend aus einem Schutzfeld und 2 Warnfeldern                 | 1               | 4               | 8               | 16              |
| Programmierbare Überwachungsfälle im Stand-alone-Betrieb                   | 1               | 4               | 16              | 32              |
| Programmierbare Überwachungsfälle im EFI-Verbund                           | 32              | 32              | 32              | 32              |
| Statische Steuereingänge zur Überwachungsfallumschaltung                   | -               | 2               | 1               | 1               |
| Statische/dynamische Steuereingänge zur Überwachungsfallumschaltung        | -               | -               | 2               | 2               |
| EFI-Schnittstelle (sichere SICK-Gerätekommunikation)                       | ✓               | ✓               | ✓               | ✓               |
| Parkmodus, Aktivierung mittels Überwachungsfall                            | -               | ✓               | ✓               | ✓               |
| Standby, Aktivierung mittels EFI-Bit oder Standby-Eingang                  | ✓               | ✓               | ✓               | ✓               |
| Konfigurationsspeicher im Systemstecker                                    | ✓               | ✓               | ✓               | ✓               |
| Datenschnittstelle RS-422  | ✓               | ✓               | ✓               | ✓               |
| Erweiterte CMS-Funktionen (Reflektordektion, Filterfunktion der Messwerte) | -               | -               | -               | ✓               |

1) Warnfeldreichweite bei einer Remission von 30 % (siehe „Kennlinien“, Seite 133).

2) 150 mm Auflösung nur bei der Long-Range-Variante mit 3 m Reichweite konfigurierbar.

3) Verfügbarkeit abhängig von der Konfiguration der Universal-I/Os (siehe „Universal-I/O-Anschlüsse“, Seite 92).

### 3.2.4 Reichweiten

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

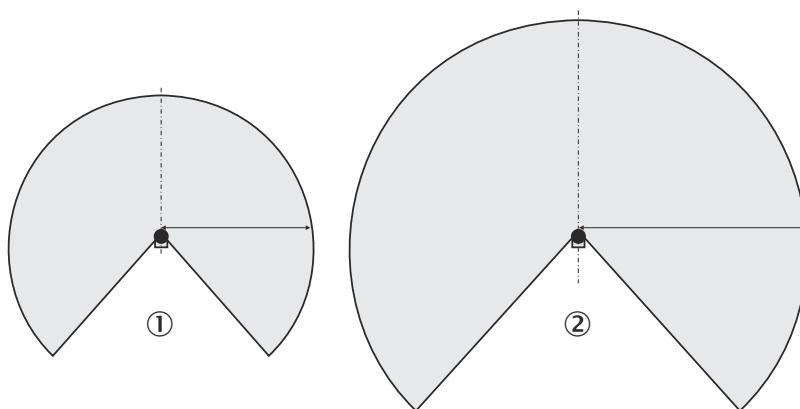


Abbildung 5: Schutzfeldreichweiten

① Medium Range, maximale Reichweite 2 m

② Long Range, maximale Reichweite 3 m

#### 3.2.5 Anzeigeelemente

Die Leuchtmelder und die 7-Segment-Anzeige signalisieren den Betriebszustand des Geräts. Sie befinden sich an der Frontseite des Geräts.

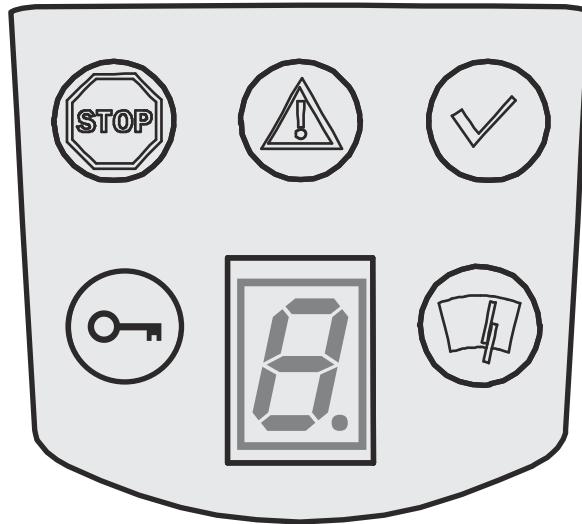


Abbildung 6: Betriebsanzeigen des Sicherheits-Laserscanners

Die Symbole haben folgende Bedeutung:

Tabelle 2: 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   |
| Ⓔ      | Optikhaube verschmutzt  |
| Ⓕ      | 7-Segment-Anzeige zur Anzeige von Status und Fehlern  |

#### Verwandte Themen

- „Fehler- und Statusanzeigen der Leuchtmelder“, Seite 118
- „Fehler- und Statusanzeigen der 7-Segment-Anzeige“, Seite 119

#### 3.2.6 Schutzfeld, Warnfeld und Feldsatz

##### Schutzfeld

Das Schutzfeld sichert den Gefahrenbereich einer Maschine oder eines Fahrzeugs ab. Sobald der Sicherheits-Laserscanner 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.

##### Warnfeld

Die Warnfelder können so definiert sein, dass der Sicherheits-Laserscanner 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 Sicherheits-Laserscanner ohne zusätzlichen Montageaufwand per Software neu konfigurieren.

Je nach eingesetzter Variante können Sie bis zu 16 Feldsätze definieren und im Sicherheits-Laserscanner speichern. Dadurch können Sie im Falle einer Änderung der Überwachungssituation auf einen anderen Feldsatz umschalten.

Sie können Feldsätze konfigurieren, die aus einem Schutzfeld und einem oder 2 Warnfeldern bestehen.

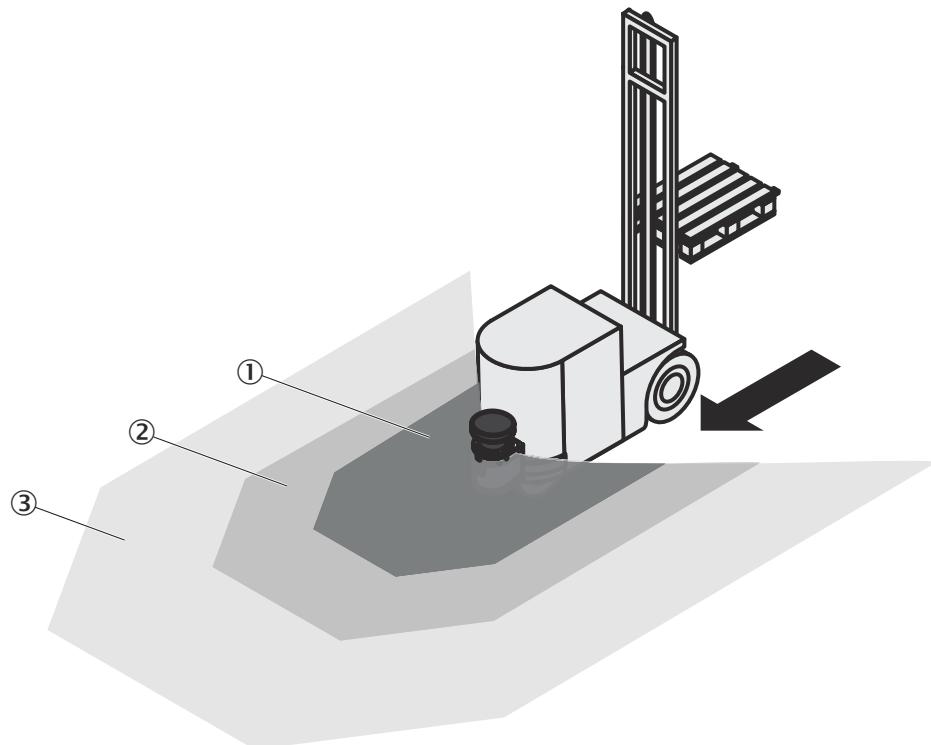


Abbildung 7: Feldsatz mit einem Schutzfeld und 2 Warnfeldern

- ① Schutzfeld
- ② Warnfeld 1
- ③ Warnfeld 2

### Verwandte Themen

- „Funktionen“, Seite 16

#### 3.2.7 Überwachungsfälle

Je nach eingesetzter Variante 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 Gefahrenbereichabsicherung oder geschwindigkeitsabhängige Fahrzeugüberwachungen möglich.

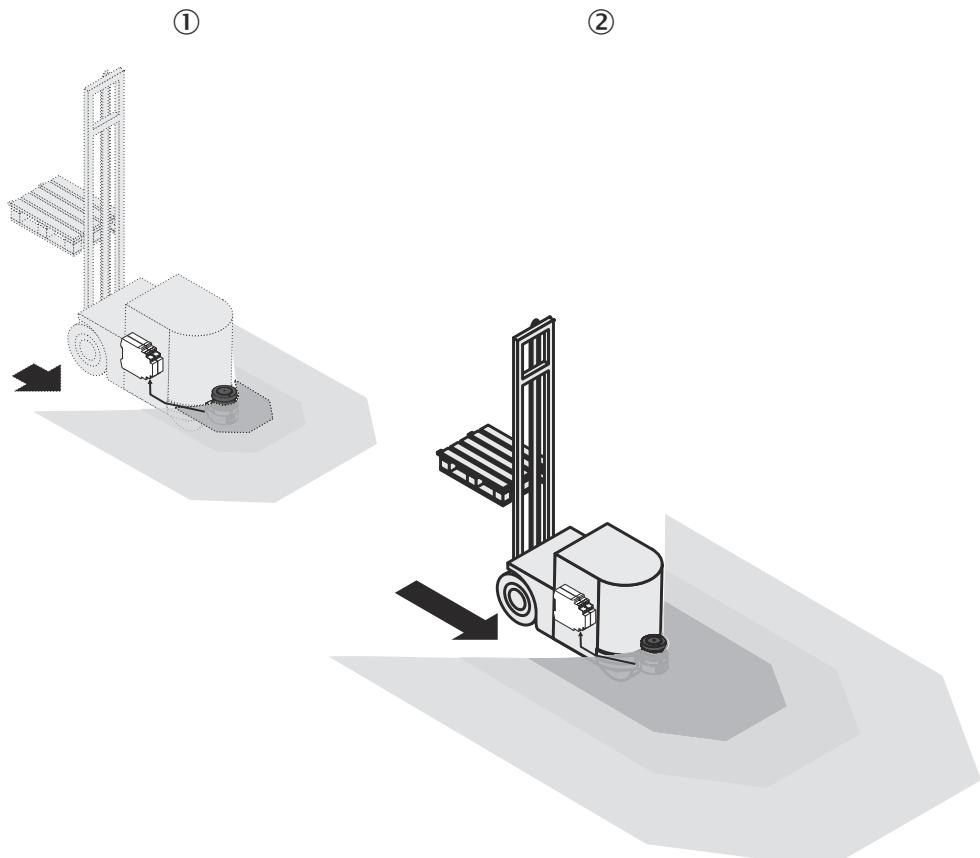


Abbildung 8: Sicherheits-Laserscanner mit 2 Überwachungsfällen an einem FTF

- ① Überwachungsfall 1, Niedrige Geschwindigkeit, Feldsatz 1
- ② Überwachungsfall 2, Hohe Geschwindigkeit, Feldsatz 2 mit größeren Schutz- und Warnfeldern

#### 3.2.8 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.

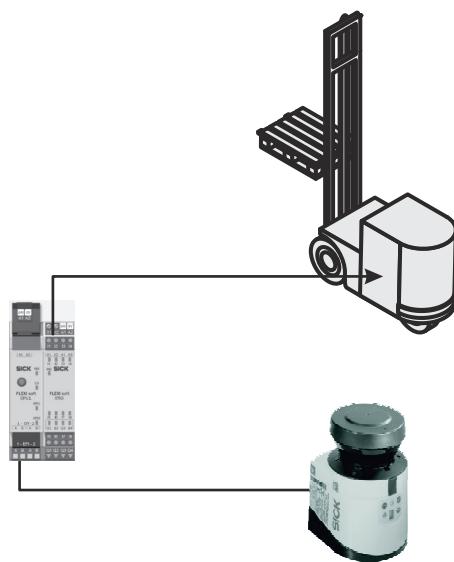


Abbildung 9: EFI-Verbund mit Flexi Soft

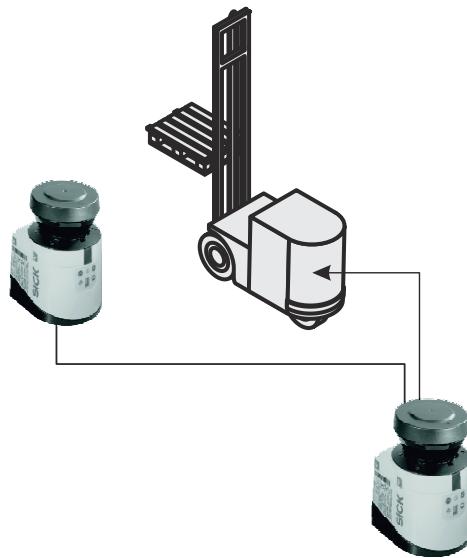


Abbildung 10: EFI-Verbund mit Sicherheits-Laserscanner

### 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 und 13 eine Brücke verdrahten ([siehe „Pin-Belegung“, Seite 71](#)).
- ▶ 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



#### HINWEIS

In einem EFI-Verbund mit einem S3000 muss der S300 als Guest konfiguriert werden. Er darf nicht als Host konfiguriert sein.

#### 3.2.8.1 Interoperabilität der Varianten

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 S300 mit Firmware ≥ 02.10 und Seriennummer > 12210000 im Kompatibilitätsmodus betrieben werden. Die folgenden Tabellen zeigen, welche Geräte einen EFI-Verbund bilden können.

#### Interoperabilität mit Sicherheits-Laserscannern

Tabelle 3: 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 <sup>1)</sup> | S300 Mini Remote |
|-------------------|----------------|----------------|--------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|-------------------|-------------|----------------------------------|------------------|
| S300 Standard     | ✓              | ✓              | ✓                  | ✓            | ✓            | ✓             | ✓             | ✓                 | ✓           | -                                | ✓                |
| S300 Advanced     | ✓              | ✓              | ✓                  | ✓            | ✓            | ✓             | ✓             | ✓                 | ✓           | -                                | ✓                |
| S300 Professional | ✓              | ✓              | ✓                  | ✓            | ✓            | ✓             | ✓             | ✓                 | ✓           | -                                | ✓                |
| S300 Expert       | ✓              | ✓              | ✓                  | ✓            | ✓            | ✓             | ✓             | ✓                 | ✓           | -                                | ✓                |

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

✓ = EFI-Verbund möglich

- = EFI-Verbund nicht möglich

#### Interoperabilität mit Sicherheits-Laserscannern im Kompatibilitätsmodus

Tabelle 4: Interoperabilität mit Sicherheits-Laserscannern im Kompatibilitätsmodus

|                   | S3000 Standard | S3000 Advanced | S3000 Professional | S3000 Professional CMS | S3000 Remote | S3000 Expert | S300 Standard <sup>1)</sup> | S300 Advanced | S300 Professional | S300 Professional CMS | S300 Expert | S300 Expert CMS | S300 Mini Standard <sup>1)</sup> | S300 Mini Remote |
|-------------------|----------------|----------------|--------------------|------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|---------------|-------------------|-----------------------|-------------|-----------------|----------------------------------|------------------|
| S300 Standard     | -              | -              | -                  | -                      | -            | -            | -                           | -             | -                 | -                     | -           | -               | -                                | -                |
| S300 Advanced     | ✓              | ✓              | ✓                  | ✓                      | ✓            | ✓            | ✓                           | ✓             | ✓                 | ✓                     | ✓           | ✓               | ✓                                | ✓                |
| S300 Professional | ✓              | ✓              | ✓                  | ✓                      | ✓            | ✓            | ✓                           | ✓             | ✓                 | ✓                     | ✓           | ✓               | ✓                                | ✓                |

|             | S3000 Standard | S3000 Advanced | S3000 Professional | S3000 Professional CMS | S3000 Remote | S3000 Expert | S300 Standard <sup>1)</sup> | S300 Advanced | S300 Professional | S300 Professional CMS | S300 Expert | S300 Expert CMS | S300 Mini Standard <sup>1)</sup> | S300 Mini Remote |
|-------------|----------------|----------------|--------------------|------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|---------------|-------------------|-----------------------|-------------|-----------------|----------------------------------|------------------|
| S300 Expert | ✓              | ✓              | ✓                  | ✓                      | ✓            | ✓            | -                           | ✓             | ✓                 | ✓                     | ✓           | ✓               | -                                | -                |

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

✓ = EFI-Verbund möglich

- = EFI-Verbund nicht möglich

#### Verwandte Themen

- „Kompatibilitätsmodus“, Seite 78

### 3.2.8.2 Besonderheiten bei EFI-Verbünden

#### 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 S300 mit einem übergeordneten Gerät (S3000 oder höherwertigem S300 oder sens:Control-Gerät) als Guest konfigurieren, können also je nach Systemkonfiguration mehr Überwachungsfälle zur Verfügung stehen.

#### Beispiel

Sie setzen einen S300 Advanced an einem S300 Professional als Guest ein. Für den S300 Professional sind 8 Überwachungsfälle konfiguriert. Am S300 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 Schutzbereich befindet.

#### Wiederanlaufsperre/-verzögerung

Die Wirksamkeit einer im S300 konfigurierten Wiederanlaufsperre/-verzögerung ist abhängig von der Einbindung der EFI-Statusinformationen des S300 in die Logik der Sicherheitssteuerung Flexi Soft.

#### Verwandte Themen

- „OSSDs“, Seite 88
- „Wiederanlauf“, Seite 89

### 3.2.8.3 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 Schutzbereich 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.

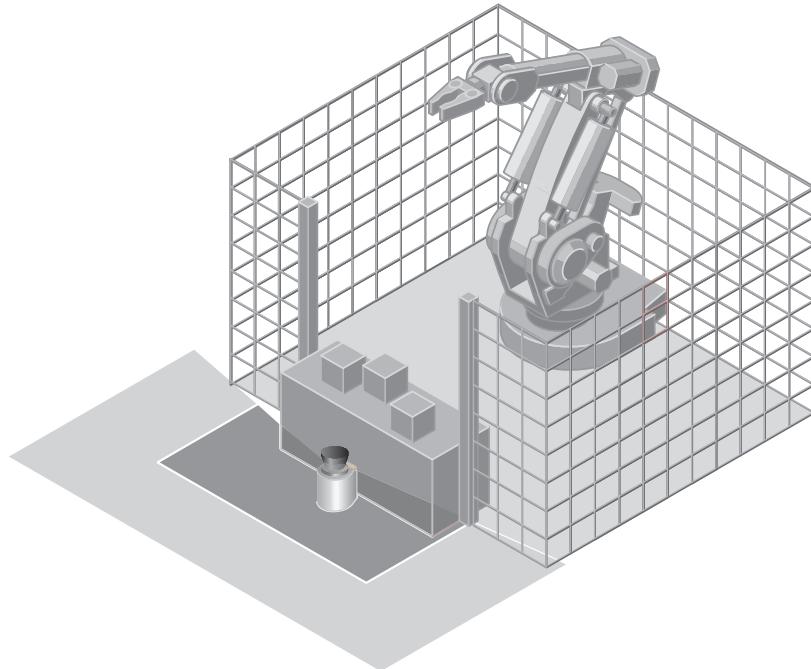


Abbildung 11: Gefahrbereichsabsicherung: Erkennen der Anwesenheit einer Person im Gefahrbereich

##### 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.

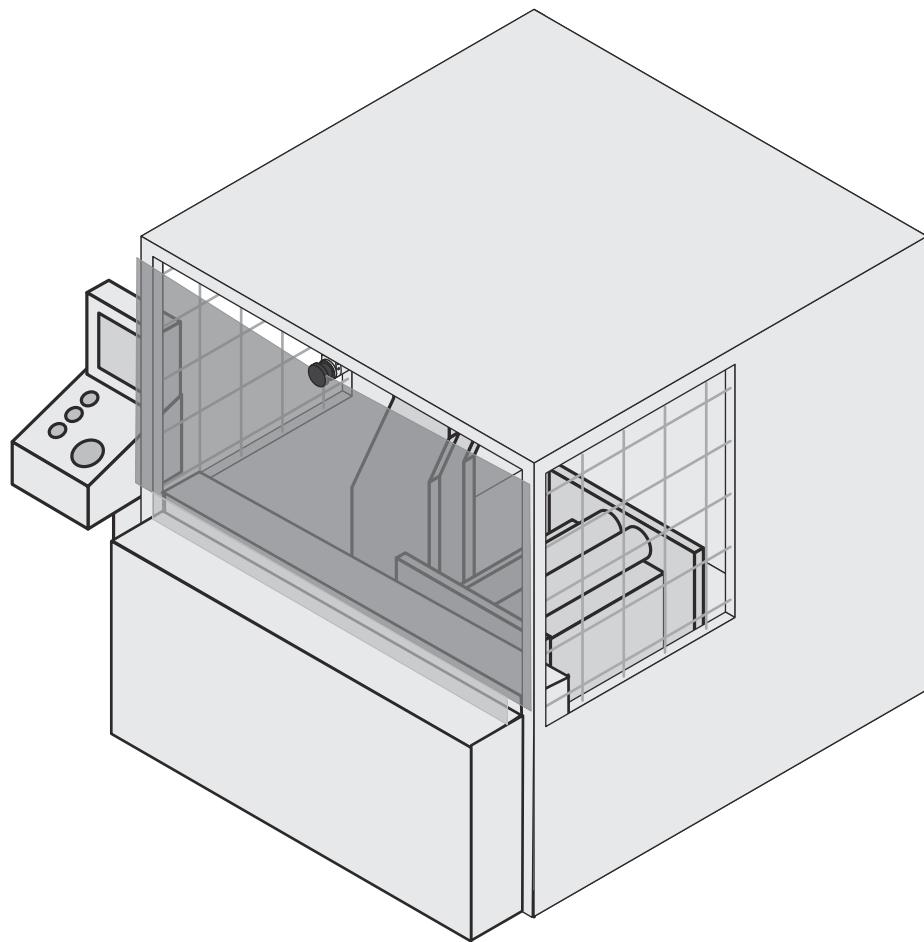


Abbildung 12: Gefahrstellenabsicherung: Handerkennung

#### Zugangsabsicherung

Bei der Zugangsabsicherung wird eine Person detektiert, wenn sie mit dem ganzen Körper durch das Schutzbereich 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.

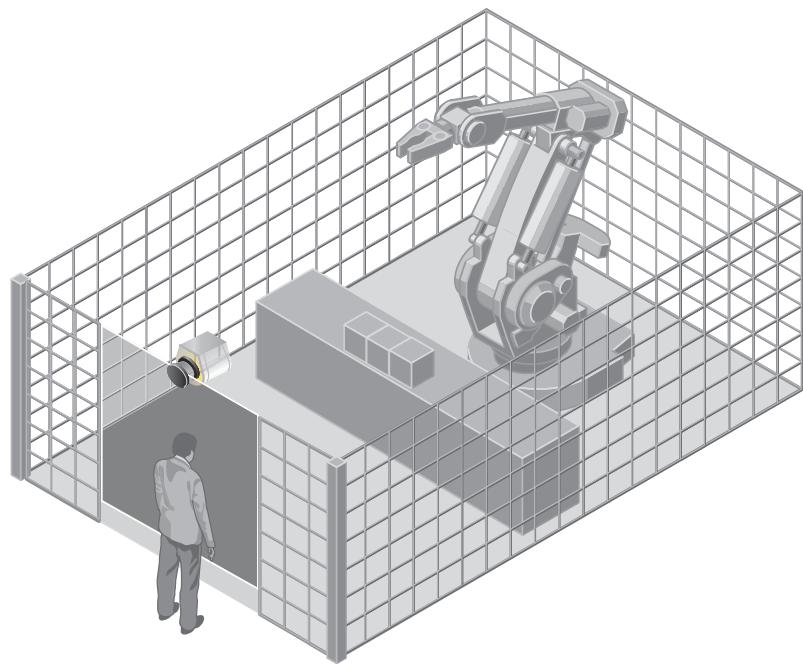


Abbildung 13: Zugangsabsicherung: Erkennen einer Person beim Zugang zum Gefahrenbereich

#### 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.

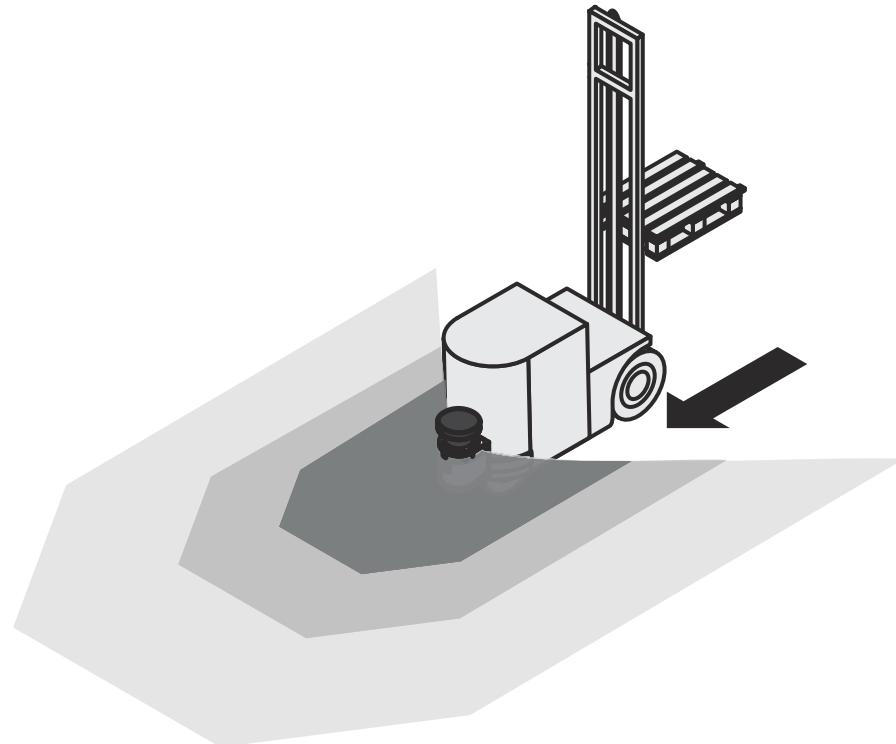


Abbildung 14: Mobile Gefahrenbereichsabsicherung: Erkennen einer Person bei Annäherung eines Fahrzeugs

**Verwandte Themen**

- „Zeitpunkt der Überwachungsfallumschaltung“, Seite 35

### 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 Sicherheits-Laserscanners 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 Sicherheits-Laserscanners nicht geöffnet werden.
- ▶ Der Sicherheits-Laserscanner 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 Sicherheits-Laserscanners in die Steuerung der Maschine und Änderungen der mechanischen Montage des Sicherheits-Laserscanners 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 Sicherheits-Laserscanners nicht geöffnet werden.
- ▶ Der Sicherheits-Laserscanner 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 Lichteintrittsfenster 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.

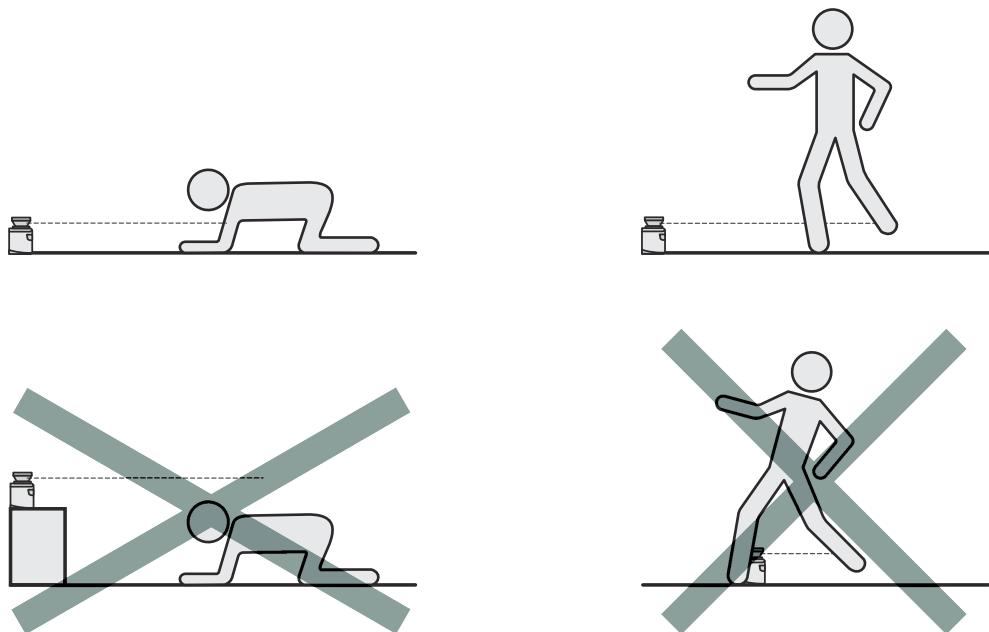


Abbildung 15: Unterkriechen, Hintertreten, Übersteigen verhindern



### 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 M5-Befestigungsschrauben am Gerät von max. 5,9 Nm beachten.

### Verwandte Themen

- „Montage“, Seite 61

#### 4.3.1 Wenn mehrere Sicherheits-Laserscanner verwendet werden

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



### HINWEIS

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

Um die Sicherheits-Laserscanner in verschiedenen Winkeln zu justieren, Befestigungssätze 1 und 2 verwenden.

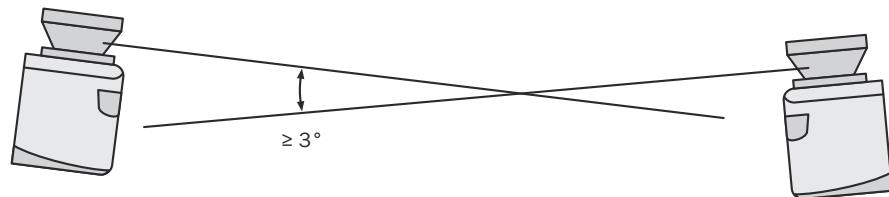


Abbildung 16: Montage gegenüberliegend

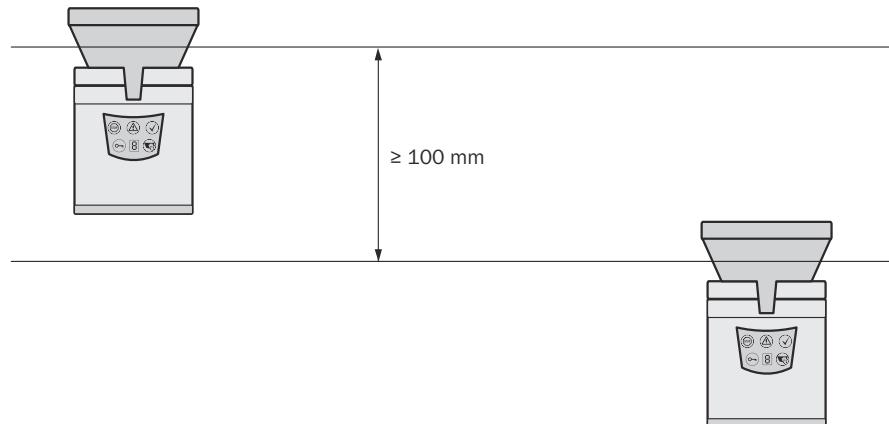


Abbildung 17: Montage versetzt parallel

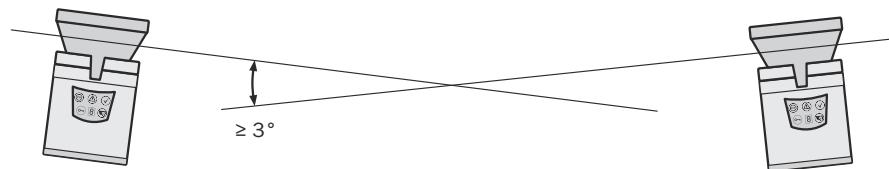


Abbildung 18: Montage über Kreuz

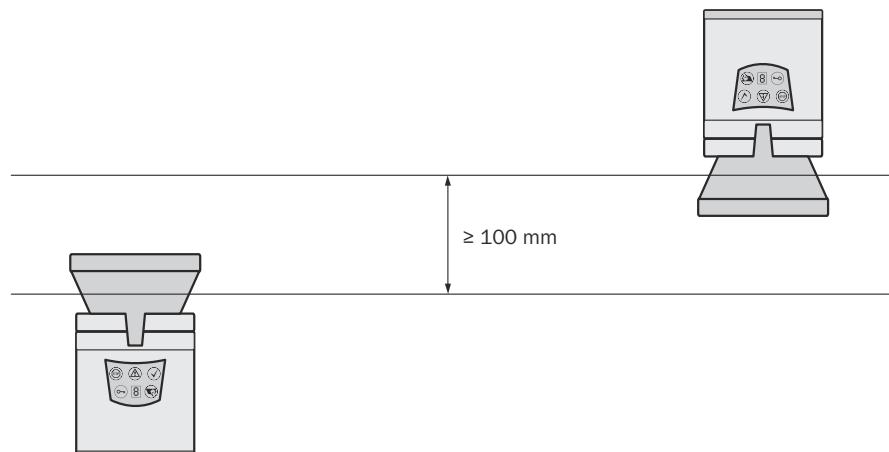


Abbildung 19: Montage über Kopf, versetzt parallel

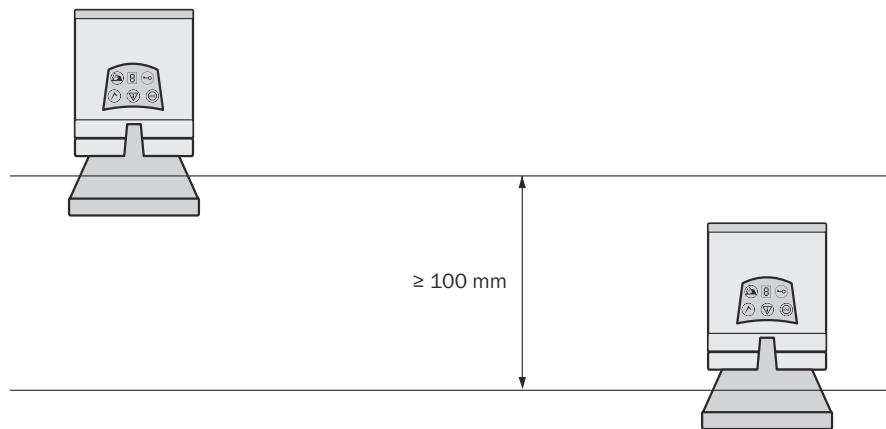


Abbildung 20: Montage beider Geräte über Kopf, versetzt parallel

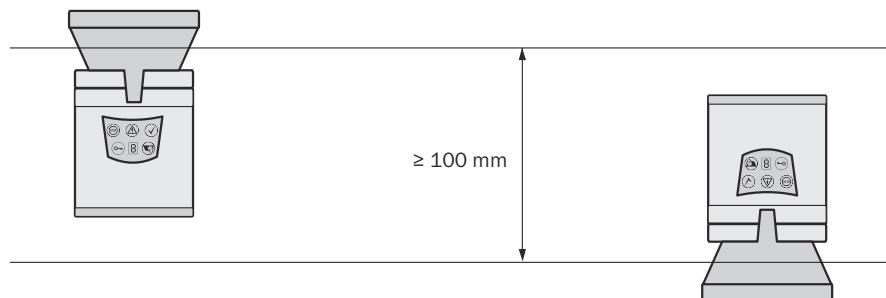


Abbildung 21: Montage eines Geräts über Kopf, versetzt parallel

### Verwandte Themen

- „Halterungen“, Seite 143

#### 4.3.2 Maßnahmen, um ungesicherte Bereiche zu vermeiden

##### Überblick

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

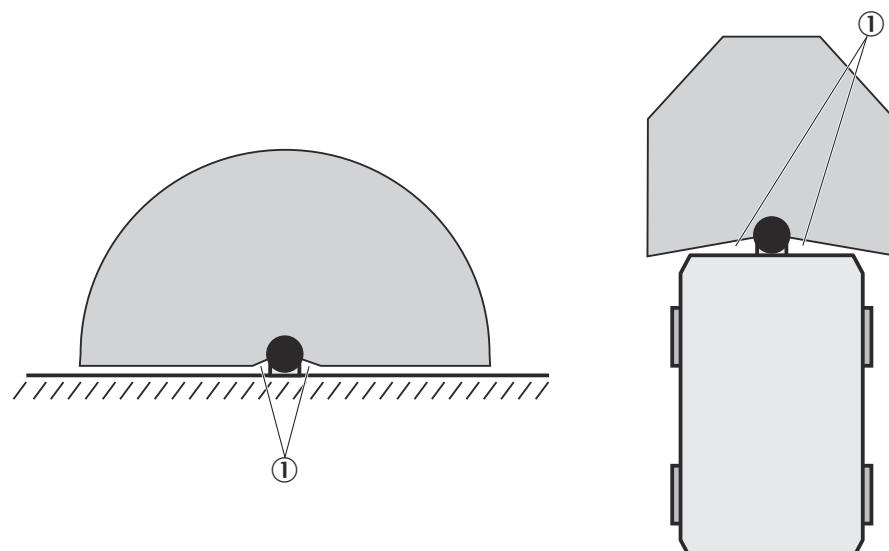


Abbildung 22: Ungesicherte Bereiche

## 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 über Eck

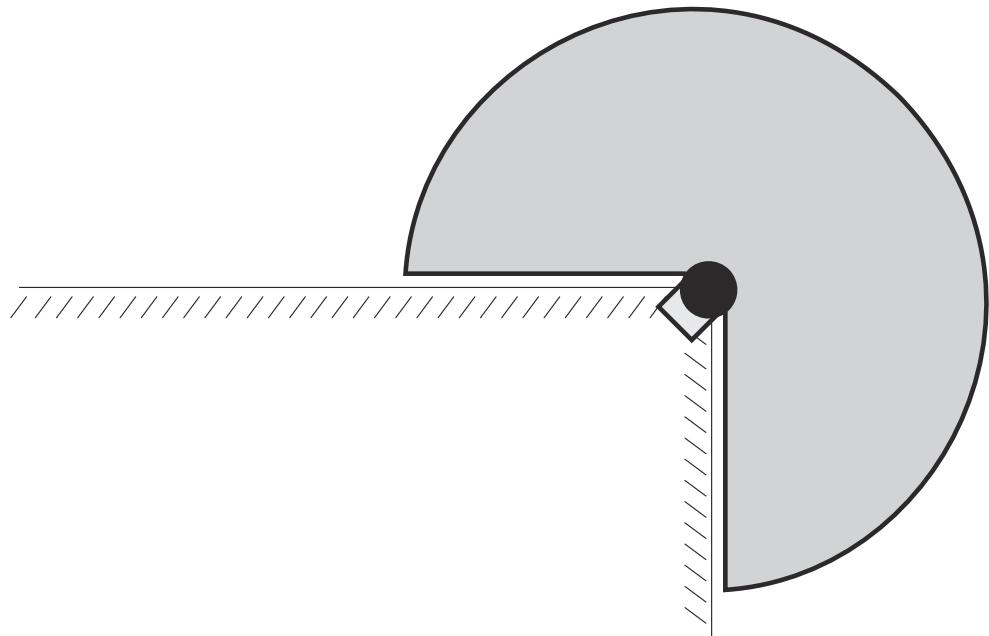


Abbildung 23: Verhindern von ungesicherten Bereichen

Das Gerät z. B. über Eck montieren, um ungesicherte Bereiche zu verhindern.

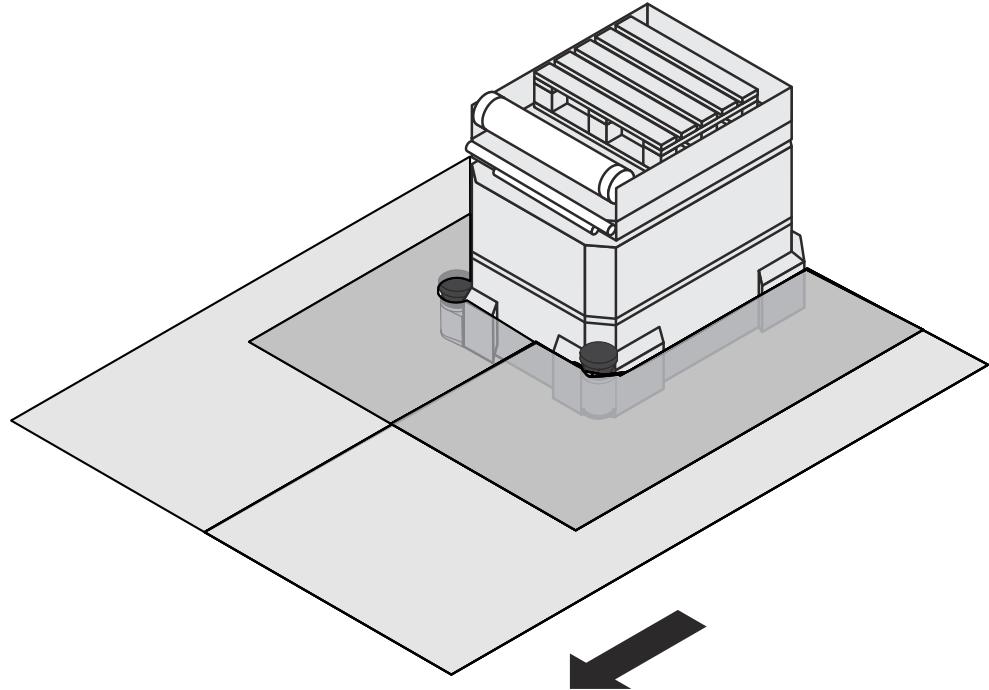


Abbildung 24: Montagebeispiel für Front- und Seitenschutz in eine Fahrtrichtung

Wenn 2 Sicherheits-Laserscanner im 45°-Winkel an den vorderen Ecken eines Fahrzeugs montiert sind, können Sie die Schutzfelder so konfigurieren, dass keine ungesicherten Bereiche entstehen und die Gefahrbereiche in engen Fahrgassen ebenfalls abgesichert werden können.

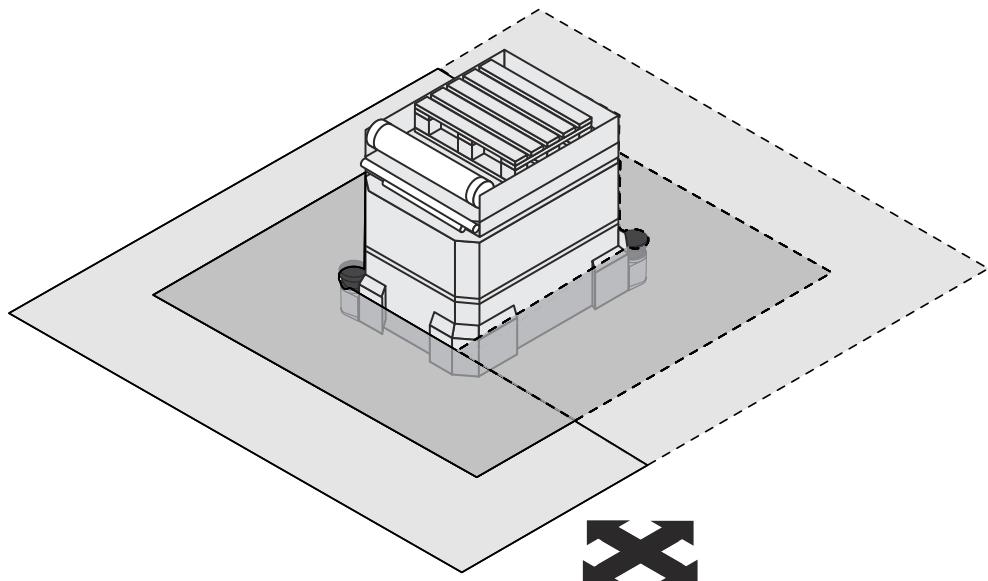


Abbildung 25: Montagebeispiel für Rundumschutz in alle Fahrtrichtungen

Mit 2 diagonal gegenüber angebrachten Sicherheits-Laserscannern können Sie am Fahrzeug Schutzfelder für Rundumschutz in alle Fahrtrichtungen realisieren.

#### Verwandte Themen

- „[Maßzeichnungen](#)“, Seite 140

#### 4.3.2.1 Nahbereich

Der Nahbereich ist ein 5 cm breiter Bereich vor der Optikhaube. Den Nahbereich mit einem Bügel oder einem Unterschnitt unbedeckbar 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 aktivierte 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 S300).
- Anstelle der internen OSSDs steuern Sie externe OSSDs über EFI an (z. B. die OSSDs eines anderen S300).

Das folgende Diagramm zeigt die Zusammenhänge auf:

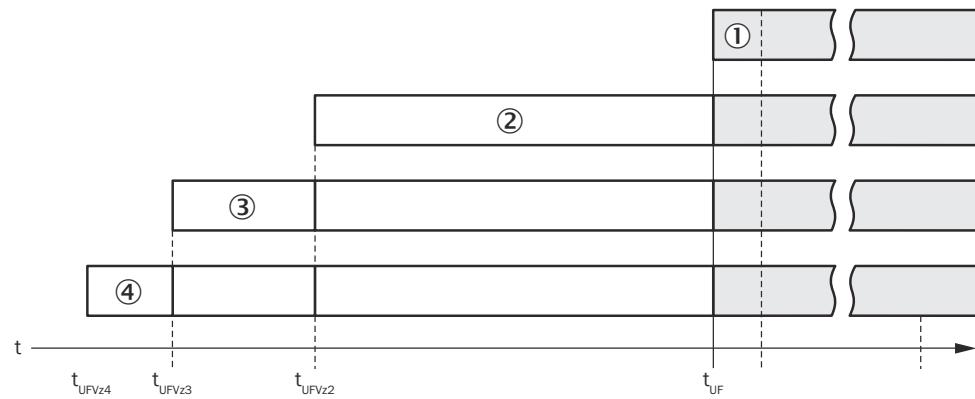


Abbildung 26: Vorverlegung des Umschaltzeitpunkts

- Wenn die Eingangsbedingungen an den Steuereingängen innerhalb von 10 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 ( $t_{UFVz2}$ ) 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.

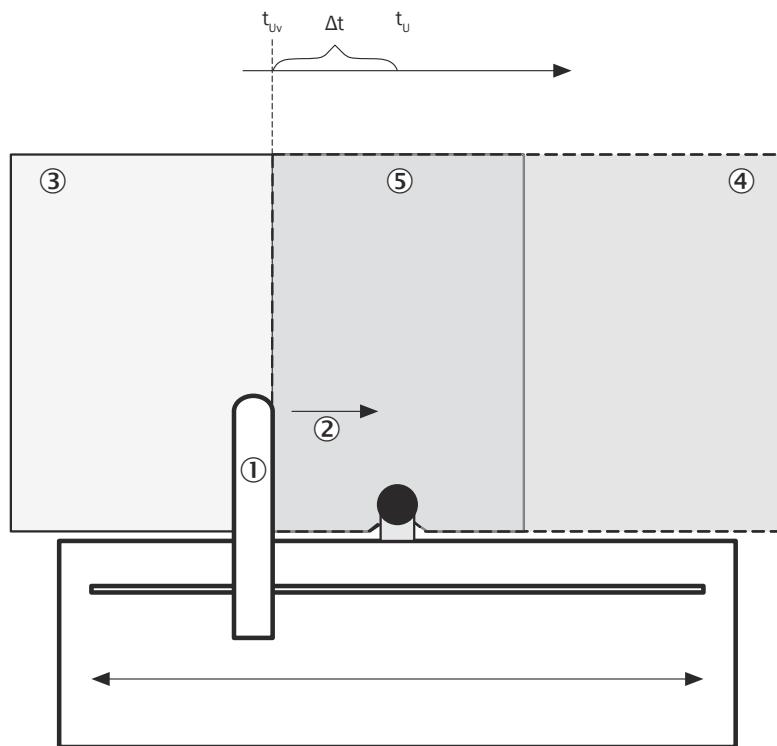


Abbildung 27: Beispiel Vorverlegung des Umschaltzeitpunkts

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.

### Verwandte Themen

- „[Eingangsverzögerung](#)“, Seite 87

#### 4.3.4 Stationäre Applikation im Horizontalbetrieb

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

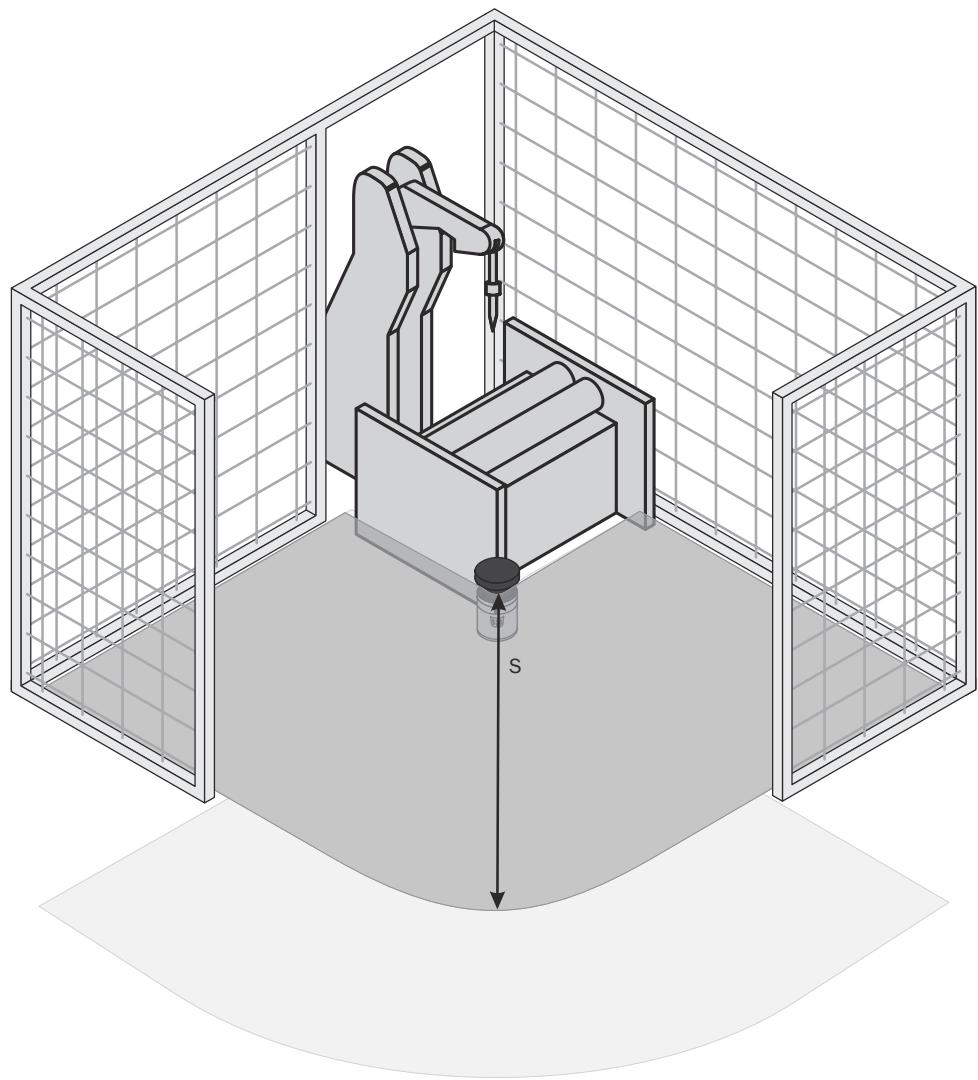


Abbildung 28: Horizontale montierte stationäre Applikation

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 30, 40, 50 oder 70 mm Auflösung betreiben. Aus der Auflösung ergibt sich dann die maximale Schutzfeldreichweite des Geräts.

##### 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 mindestens 300 mm über dem Fußboden montieren ([siehe „Höhe der Scanebene bei 70 mm Auflösung“, Seite 42](#)).



#### HINWEIS

Wenn Sie einen S300 Advanced, Professional oder Expert verwenden, können Sie mehrere Überwachungsfälle mit unterschiedlichen Schutzfeldern definieren. In solch einem Fall müssen Sie die Schutzfeldgrößen für alle verwendeten Schutzfelder berechnen.

### Mindestabstand S

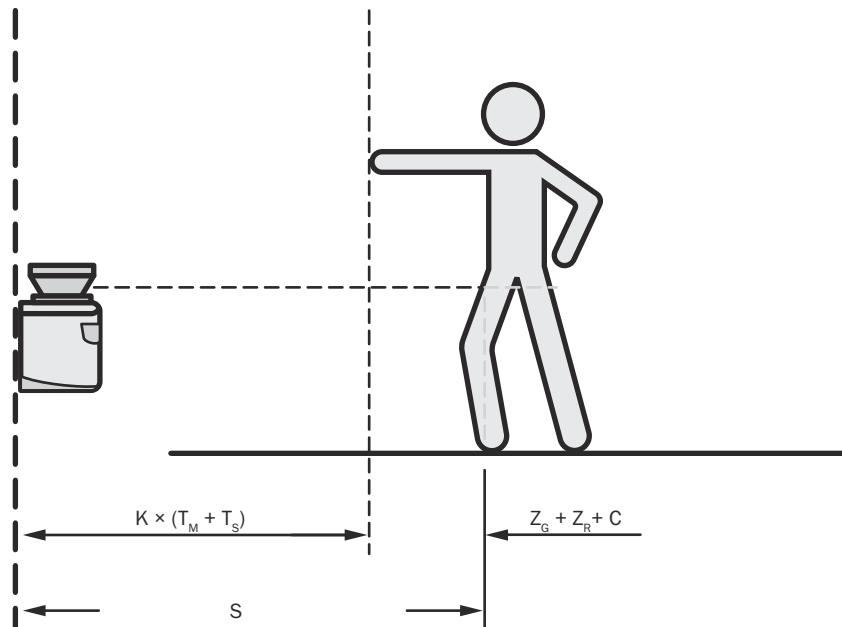


Abbildung 29: Mindestabstand S

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 Sicherheits-Laserscanners
- Zuschlägen 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):

$$\blacktriangleright S = (K \times (T_M + T_S)) + Z_G + Z_R + C$$

Dabei ist

- K = Annäherungsgeschwindigkeit (1600 mm/s, definiert in ISO 13855)
- T<sub>M</sub> = Nachlaufzeit der Maschine oder Anlage
- T<sub>S</sub> = Ansprechzeit des Sicherheits-Laserscanners und der nachgeschalteten Steuerung
- Z<sub>G</sub> = Genereller Sicherheitszuschlag = 100 mm
- Z<sub>R</sub> = Zuschlag für reflexionsbedingten Messfehler
- C = Zuschlag zur Vermeidung von Übergreifen

### Ansprechzeit T<sub>S</sub> des Sicherheits-Laserscanners

Die Ansprechzeit T<sub>S</sub> des Sicherheits-Laserscanners ist abhängig von:

- Basisansprechzeit des Sicherheits-Laserscanners
- 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 Sicherheits-Laserscanner 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 zum Schutz vor Übergreifen

Bei einem horizontal angebrachten Schutzfeld besteht die Gefahr, dass Personen das Schutzfeld übergreifen und dadurch den Gefahrenbereich erreichen, bevor der Sicherheits-Laserscanner 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 Sicherheits-Laserscanner anspricht.

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 und ③.

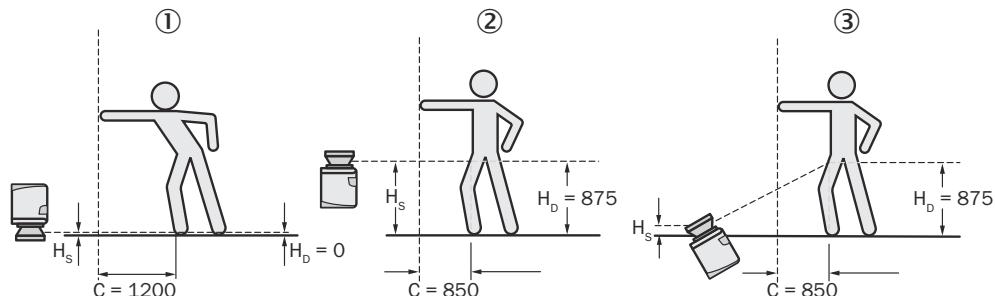


Abbildung 30: Montagevarianten für die Scanebene

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

Tabelle 5: Vor- und Nachteile der Montagevarianten

| Einbaulage  | Vorteil   | Nachteil  |
|---|---|---|
| Sicherheits-Laserscanner niedrig ( $H_S < 300$ mm)<br>Neigung der Scanebene niedrig ( $H_D \approx H_S$ ) | Geringe Fremdeinflüsse durch Blendung, kein Unterkriechen möglich | Größerer Zuschlag C   |
| Sicherheits-Laserscanner hoch ( $H_S > 300$ mm)<br>Neigung der Scanebene niedrig ( $H_D \approx H_S$ )    | Geringer Schutzfeldzuschlag C                                     | Gefahr des Unterkriechens (frontal und seitlich)                                |
| Sicherheits-Laserscanner niedrig ( $H_S < 300$ mm)<br>Neigung der Scanebene hoch ( $H_D > H_S$ )          | Geringer Schutzfeldzuschlag C                                     | 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 Sicherheits-Laserscanners 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

Den Zuschlag C berechnen

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



### HINWEIS

Der Mindestzuschlag C 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 Sicherheits-Laserscanner geringer als im Nahbereich.

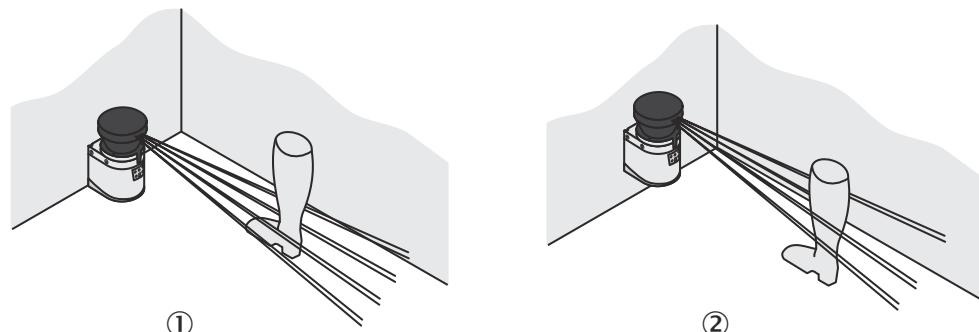


Abbildung 31: Zusammenhang zwischen Auflösung und Schutzfeldanbringung

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 Sicherheits-Laserscanner 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 134

#### 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  $\leq 90$  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 96](#)

#### 4.3.5.1 Mindestabstand

##### Überblick

Für die Zugangsabsicherung muss zwischen Schutzbereich 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.

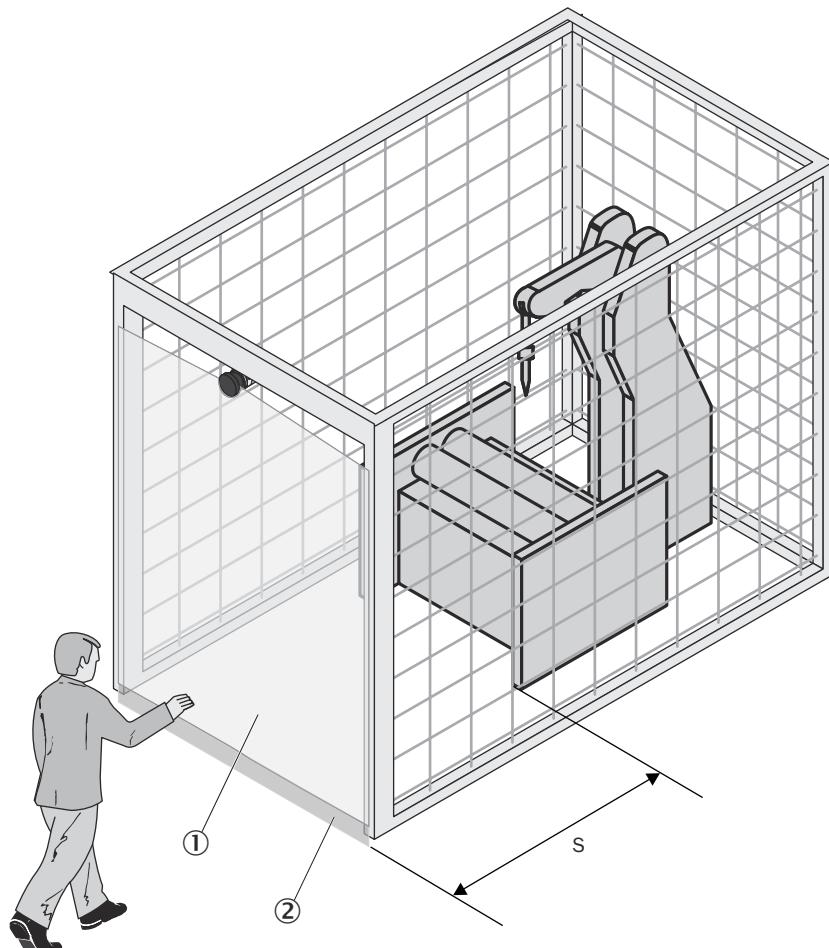


Abbildung 32: Zugangsabsicherung

① Schutzbereich

- ② Kontur des Bodens als Referenz

Der Mindestabstand S gemäß ISO 13855 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 Sicherheits-Laserscanners
- Zuschlag C gegen Durchgreifen

### Mindestabstand S

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

$$\blacktriangleright S = (K \times (T_M + T_S)) + C$$

Dabei ist

- K = Annäherungsgeschwindigkeit (1600 mm/s, definiert in ISO 13855)
- T<sub>M</sub> = Nachlaufzeit der Maschine oder Anlage
- T<sub>S</sub> = Ansprechzeit des Sicherheits-Laserscanners
- C = Zuschlag gegen Durchgreifen (850 mm)

### Ansprechzeit T<sub>S</sub> des Sicherheits-Laserscanners



#### 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.

- Gesamtansprechzeit des Sicherheits-Laserscanners bei Zugangsabsicherung auf maximal 80 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 Sicherheits-Laserscanners die zur Verfügung stehende Detektionszeit erhöhen.

Die Ansprechzeit T<sub>S</sub> des Sicherheits-Laserscanners ist abhängig von:

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

### Verwandte Themen

- „Ansprechzeiten“, Seite 134

#### 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 96

#### 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.

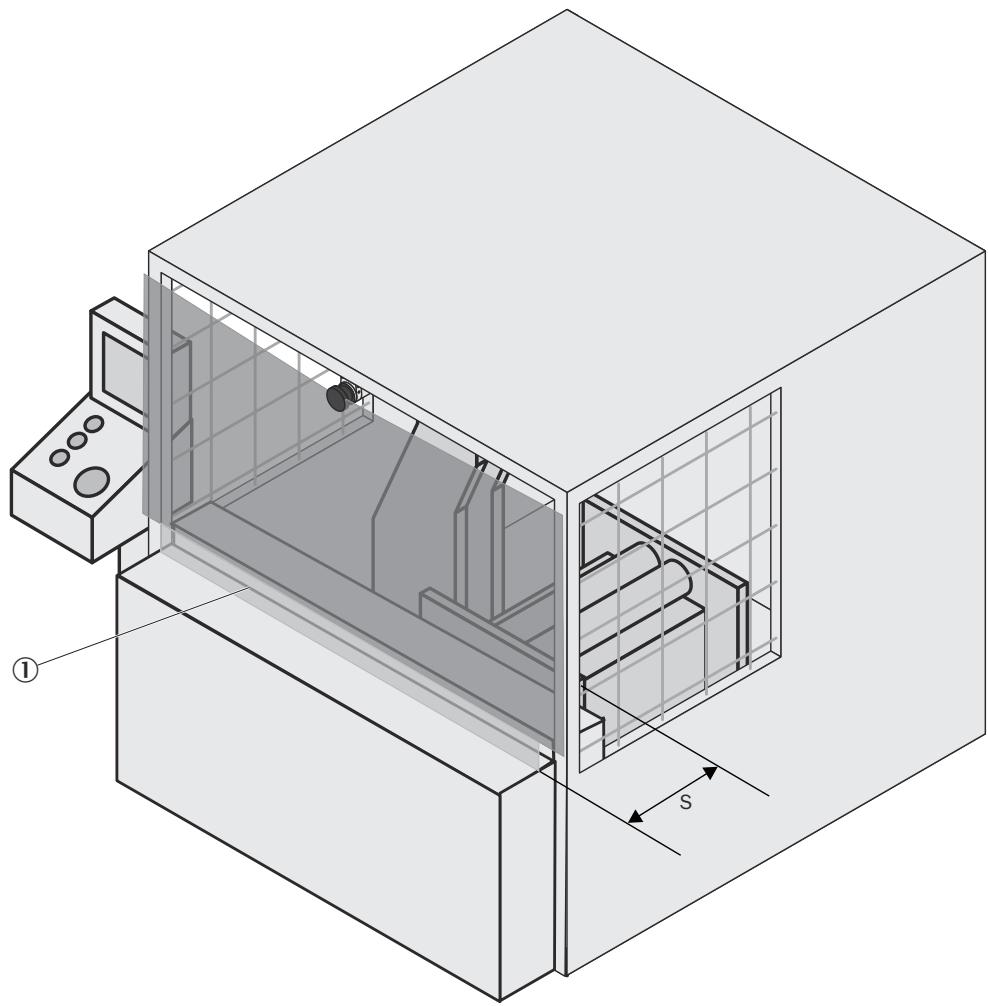


Abbildung 33: Mindestabstand zum Gefahrenbereich

① Konturen als Referenz

### Wichtige Hinweise



#### GEFAHR

Gefahr durch Umgreifen oder Hintergreifen

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

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

### Mindestabstand S

Der Mindestabstand S gemäß ISO 13855 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 Sicherheits-Laserscanners
- Greif- oder Annäherungsgeschwindigkeit
- Auflösung des Sicherheits-Laserscanners

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

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

Dabei ist

- $S$  = Mindestabstand [mm]
- $T_M$  = Nachlaufzeit der Maschine oder Anlage
- $T_S$  = Ansprechzeit des Sicherheits-Laserscanners
- $d$  = Auflösung des Sicherheits-Laserscanners [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:  

$$S = 1600 \times (T_M + T_S) + 8 \times (d - 14) \text{ [mm]}$$
- 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 Sicherheits-Laserscanners

Die Ansprechzeit  $T_S$  ist abhängig von:

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

### Verwandte Themen

- „[Ansprechzeiten](#)“, Seite 134

#### 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:

- Schutzbefehlslänge
- Schutzbefehlsbreite
- 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.

Wenn Sie einen S300 Advanced, Professional oder Expert einsetzen, können Sie mehrere Überwachungsfälle mit unterschiedlichen Schutzfeldern definieren. Diese Überwachungsfälle können über statische Steuereingänge oder, bei den Varianten S300 Professional und Expert, zusätzlich dynamisch umschalten.

Bei der dynamischen Umschaltung ermitteln die S300 Professional und Expert durch angeschlossene Inkremental-Encoder die Fahrzeuggeschwindigkeit. S300 Professional und Expert können die Schutzfelder also geschwindigkeitsabhängig umschalten. Bei einer solchen Applikation müssen Sie die Schutzfeldgrößen (insbesondere die Schutzfeldlängen) für alle Geschwindigkeiten 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.

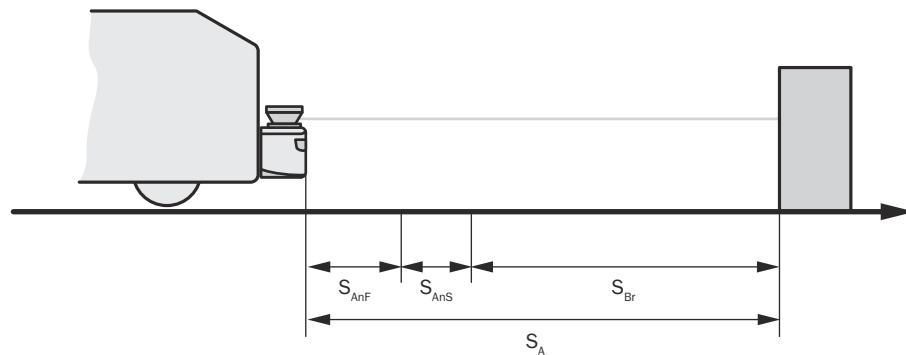


Abbildung 34: Anhalteweg



#### 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.

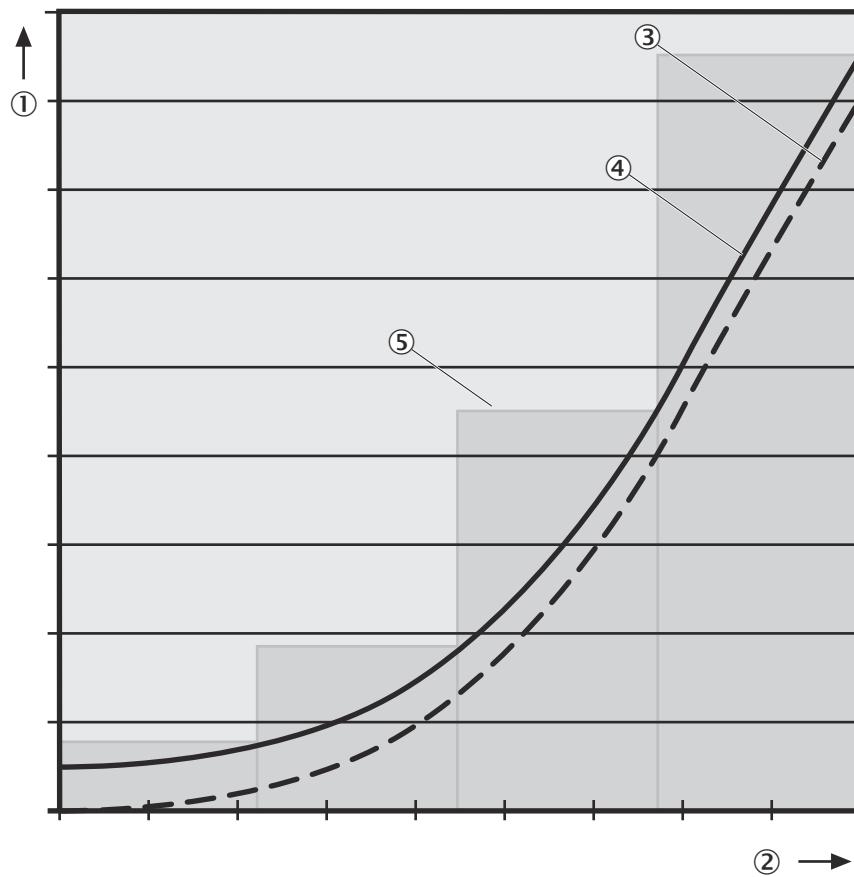


Abbildung 35: Anhalteweg in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit

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

Den Anhalteweg  $S_A$  mit folgender Formel berechnen:

$$\bullet \quad S_A = S_{Br} + S_{AnF} + S_{AnS}$$

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 SSDs 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.

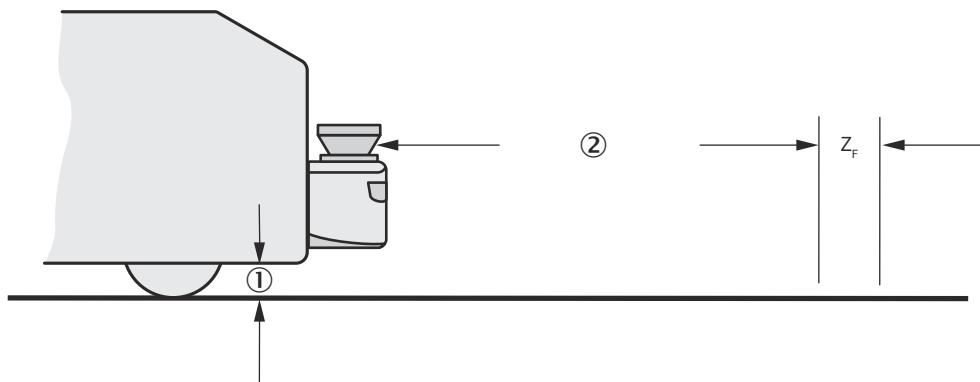


Abbildung 36: Zuschlag aufgrund fehlender Bodenfreiheit

- 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:

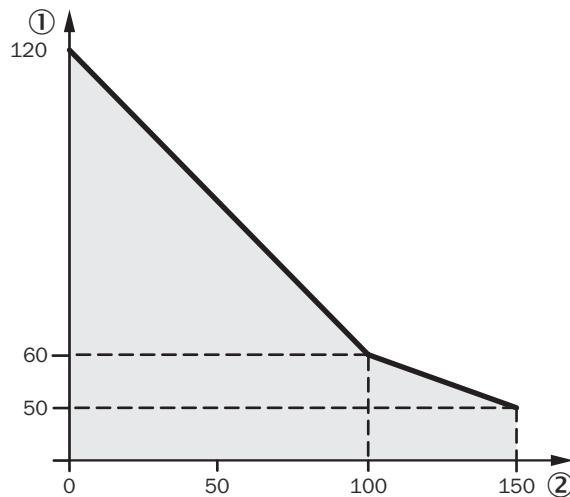


Abbildung 37: Diagramm Bodenfreiheit des Fahrzeugs

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

#### Verwandte Themen

- „Ansprechzeiten“, Seite 134

#### 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

#### 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.

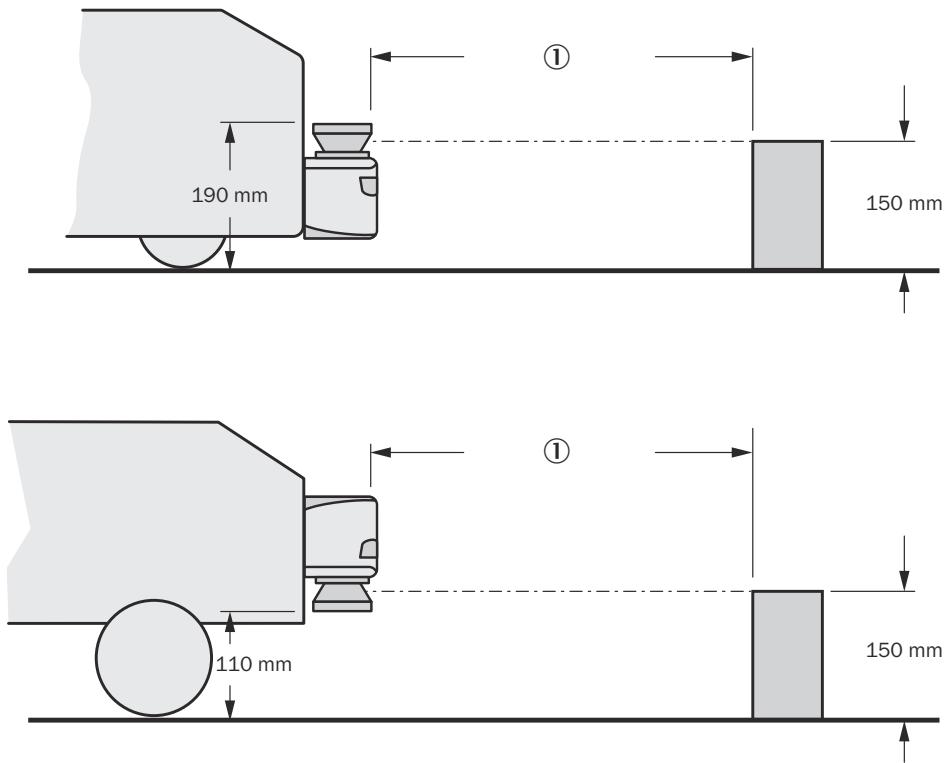


Abbildung 38: Anbauhöhe

① Eingestellte Schutzfeldlänge



### HINWEIS

Um die optimale Scanebene zu erreichen, können Sie das Gerät auch über Kopf montieren.

## 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 SIL2 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 Sicherheits-Laserscanner im Systemverbund (Kommunikation über EFI) betrieben werden sollen, dann für beide Sicherheits-Laserscanner 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**

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

**Skizzenlegende**

Tabelle 6: Skizzenlegende Schaltungsbeispiele

|                          | <b>Bedeutung</b>   |
|--------------------------|--|
| k1 und k2 bzw. k3 und k4 | Ausgangskreise<br>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 ( <a href="#">siehe „Datenblatt“, Seite 126</a> ). |
| FE                       | Funktionserde<br>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  |

|    | Bedeutung                               |
|----|---|
| H3 | Signalgeber für Rücksetzen erforderlich |
| H8 | Signalgeber für Warnfeldunterbrechung   |

**Wiederanlaufsperrre und Schützkontrolle**

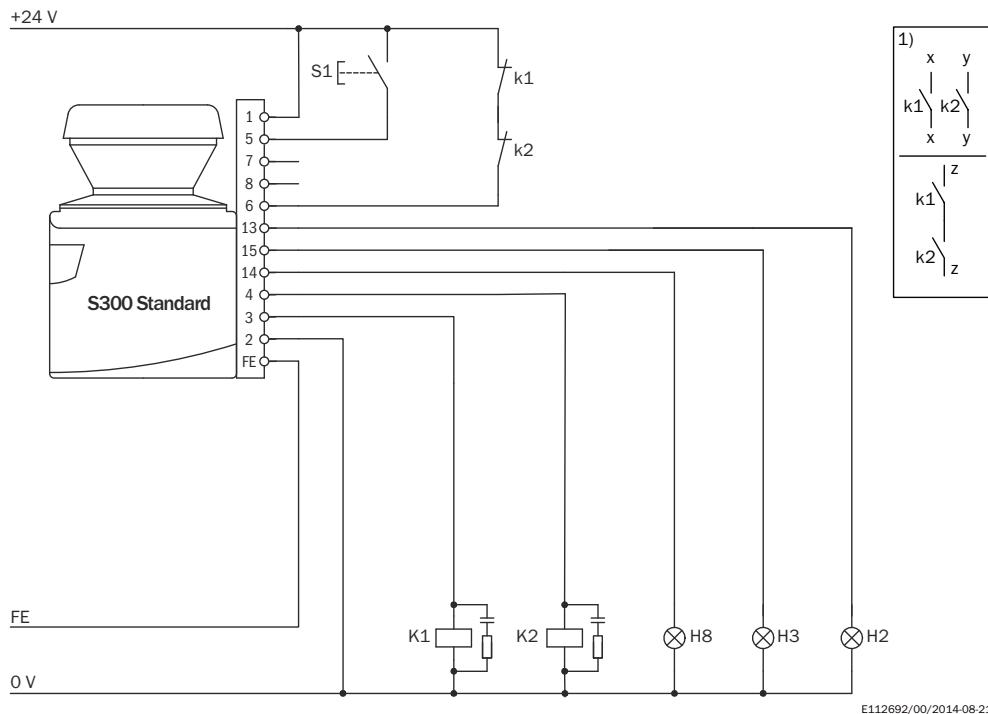


Abbildung 39: Schaltungsbeispiel Wiederanlaufsperrre und Schützkontrolle

S300 Standard in Verbindung mit Relais (Schützen); Betriebsart: mit Wiederanlaufsperrre und Schützkontrolle.

### Überwachungsfallumschaltung mit einem statischen Eingangspaar

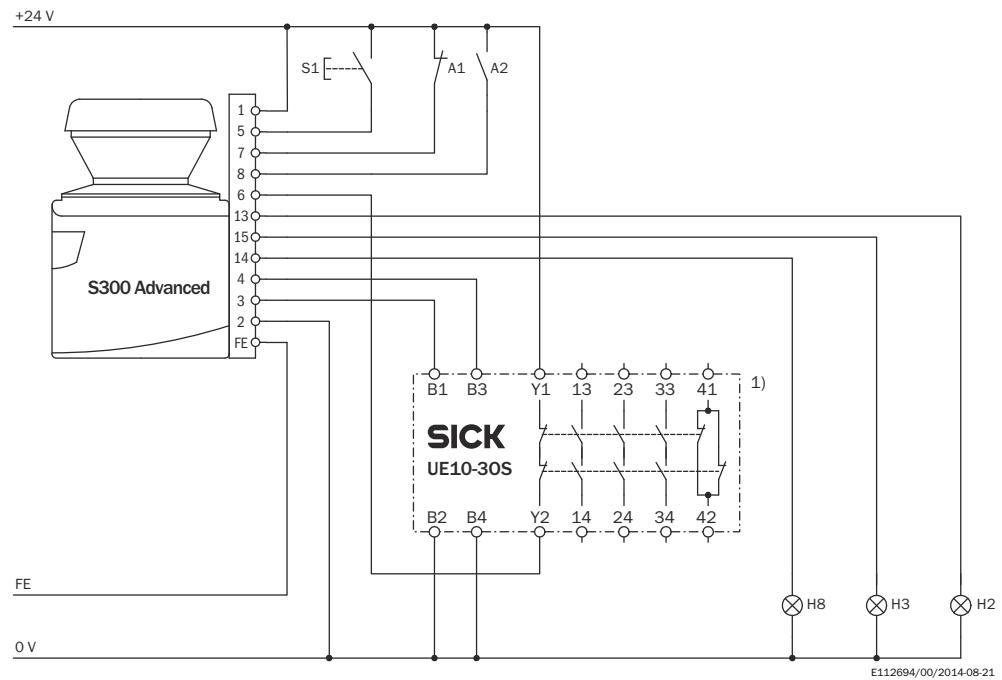


Abbildung 40: Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung mit einem statischen Eingangspaar

S300 Advanced in Verbindung mit UE10-30S; Betriebsart: mit Wiederanlauf sperre und Schützkontrolle; Überwachungsfallumschaltung durch den Steuereingang A.

### Überwachungsfallumschaltung mit 2 statischen Eingangspaaren

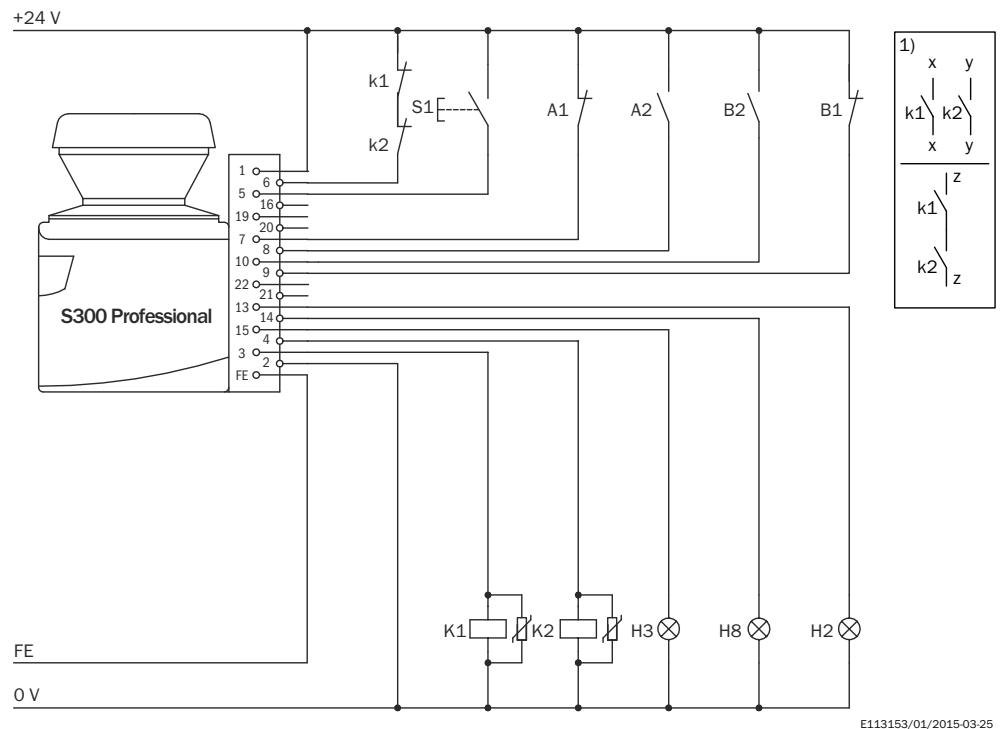


Abbildung 41: Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung mit 2 statischen Eingangspaaren

S300 Professional in Verbindung mit Relais (Schützen); Betriebsart: mit Wiederanlaufsperrre und Schützkontrolle; Überwachungsfallumschaltung durch die Steuereingänge A und B.

### Überwachungsfallumschaltung mit statischen und dynamischen Eingängen

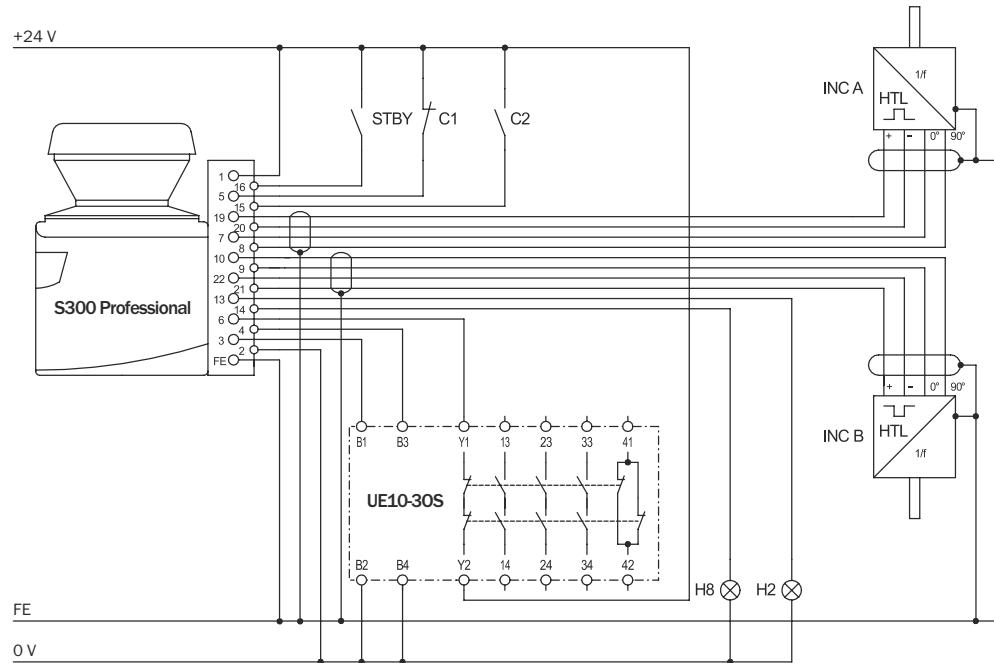


Abbildung 42: Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung mit statischen und dynamischen Eingängen

S300 Professional in Verbindung mit UE10-30S; Betriebsart: ohne Wiederanlaufsperrre, mit Schützkontrolle; statische Überwachungsfallumschaltung durch den Steuereingang C; dynamische Überwachungsfallumschaltung durch die Inkremental-Encoder A und B.

**Überwachungsfallumschaltung zwischen 2 Sicherheits-Laserscannern mit statischen Eingängen**

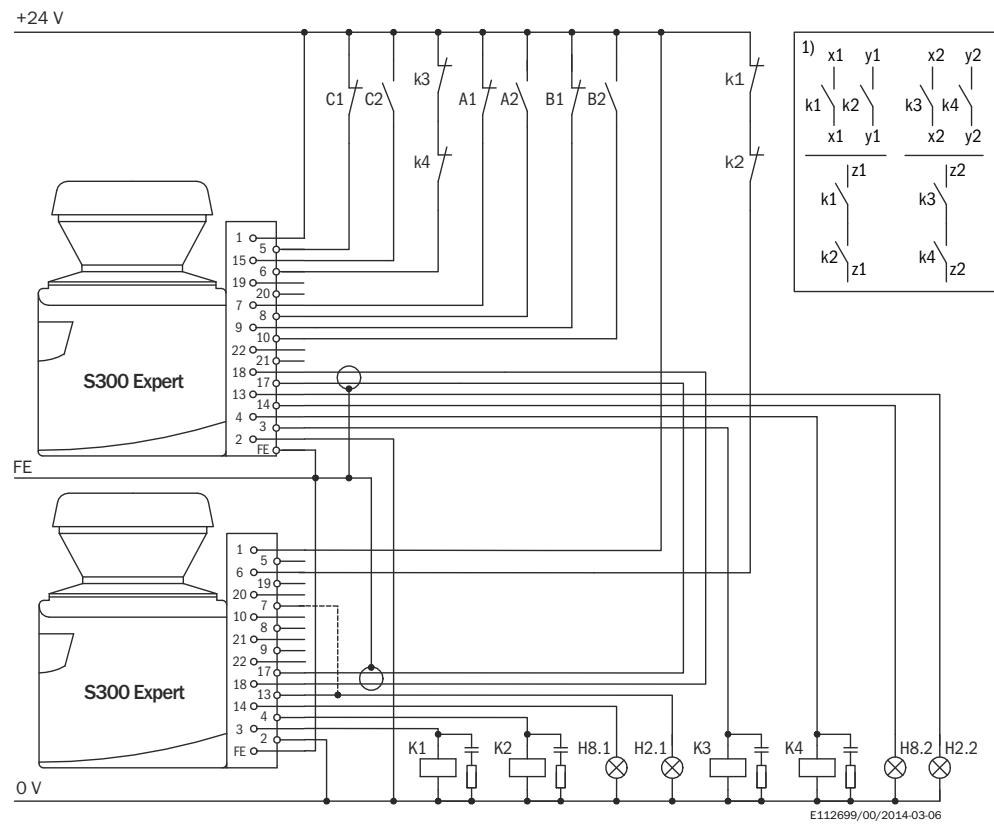


Abbildung 43: Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung zwischen 2 Sicherheits-Laserscannern mit statischen Eingängen

S300 Expert und S300 Expert in EFI-Verbund in Verbindung mit Relais (Schützen); Betriebsart: ohne Wiederanlaufsperrre, mit Schützkontrolle; statische Überwachungsfallumschaltung durch die Steuereingänge A, B und C. Die Schutzfelder wirken auf die jeweiligen OSSDs von Host bzw. Guest.

### Überwachungsfallumschaltung zwischen 2 Sicherheits-Laserscannern mit statischen und dynamischen Eingängen

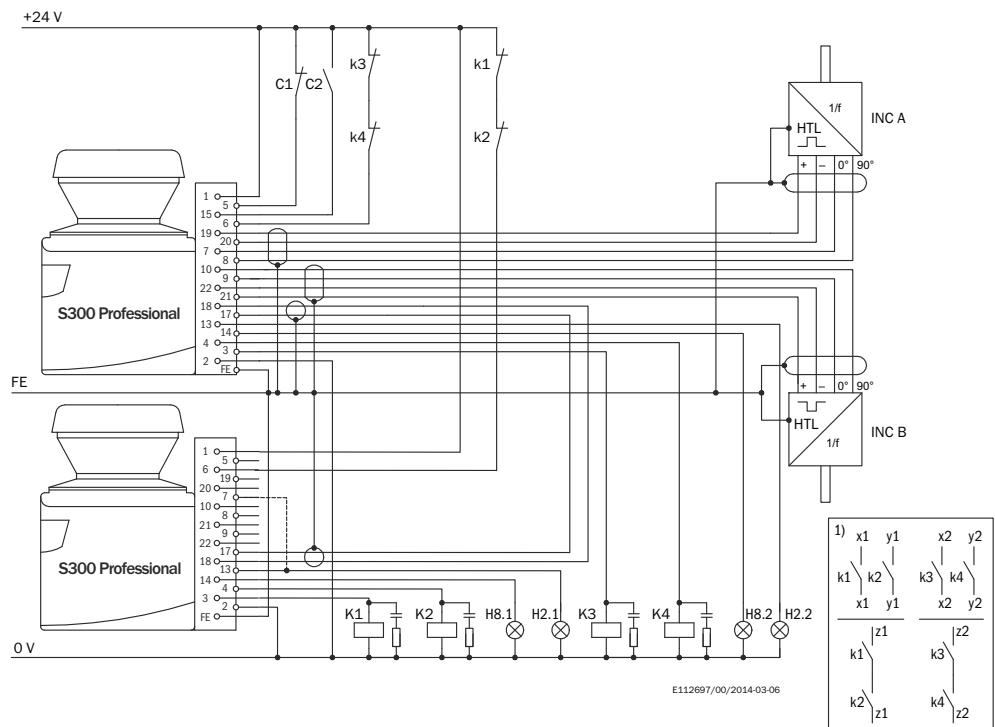


Abbildung 44: Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung zwischen 2 Sicherheits-Laserscannern mit statischen und dynamischen Eingängen

2 S300 Professional in EFI-Verbund in Verbindung mit Relais (Schützen); Betriebsart: ohne Wiederanlaufsperrre, mit Schützkontrolle; statische Überwachungsfallumschaltung durch den Steuereingang C des Host; dynamische Überwachungsfallumschaltung durch die Inkremental-Encoder A und B des Host. Die Schutzfelder wirken auf die jeweiligen OSSDs von Host bzw. Guest.

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

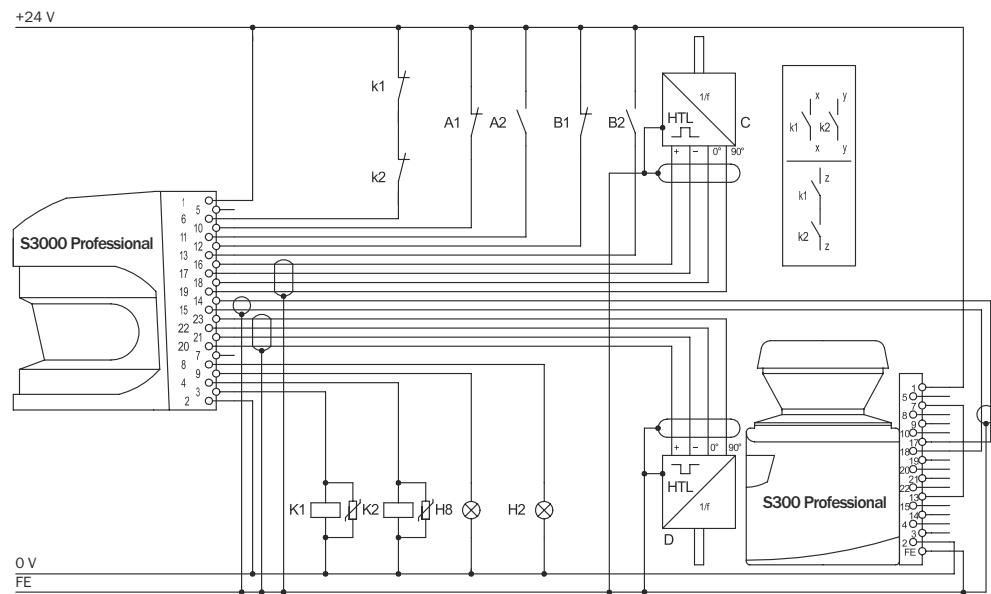


Abbildung 45: Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung zwischen einem S3000 und einem S300 mit statischen und dynamischen Eingängen

S3000 Professional und S300 Professional in EFI-Verbund in Verbindung mit Relais (Schützen); Betriebsart: ohne Wiederanlaufsperrre, 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

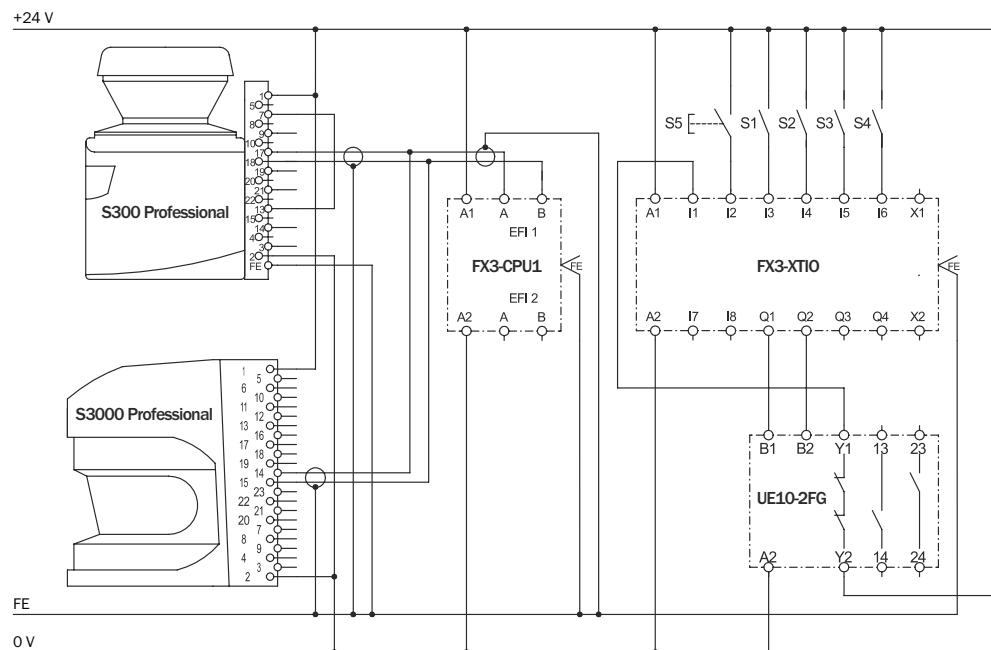


Abbildung 46: Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung zwischen S3000 und S300 mithilfe einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft

S3000 Professional und S300 Professional in EFI-Verbund; Schutzfeldauswertung, Wiederanlaufsperrre 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

Im Anschluss an die Montage sind folgende Schritte notwendig:

- „Projektierung“, Seite 28
- „Elektrische Installation“, Seite 68

- „Konfiguration“, Seite 77
- „Inbetriebnahme“, Seite 108
- „Prüfhinweise“, Seite 109

### 5.2 Montageablauf

#### Überblick

Der Ursprung der Scanebene befindet sich 116 mm oberhalb der Unterkante des Geräts.

Es gibt folgende Möglichkeiten, das Gerät zu befestigen:

- Direkte Montage ohne Befestigungssatz
- Montage mit Befestigungssatz 1a oder 1b
- Montage mit Befestigungssatz 2 (nur in Verbindung mit Befestigungssatz 1a oder 1b)

#### 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.

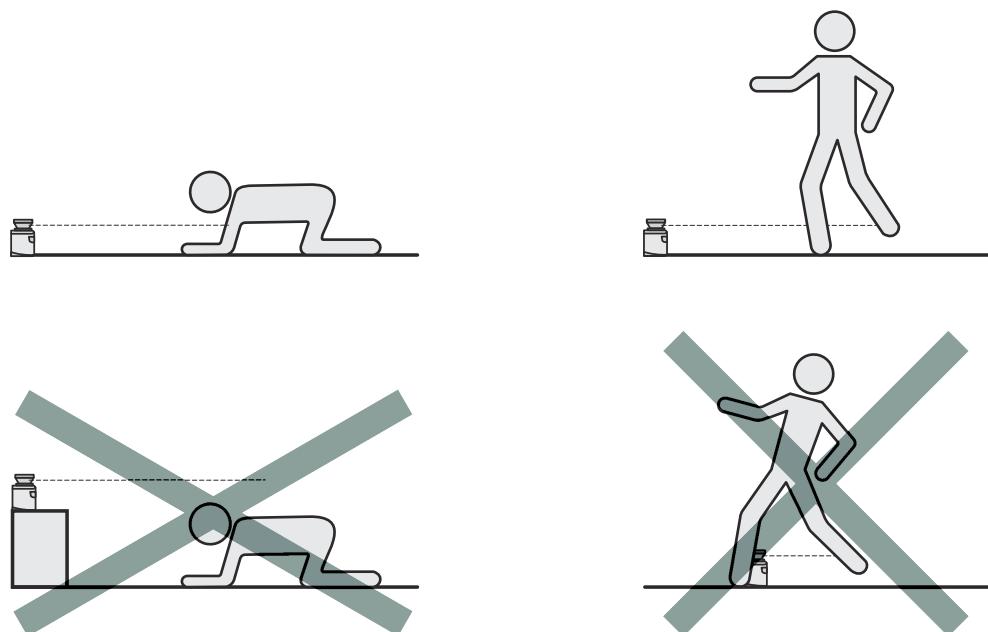


Abbildung 47: Unterkriechen, Hintertreten, Übersteigen verhindern

**HINWEIS**

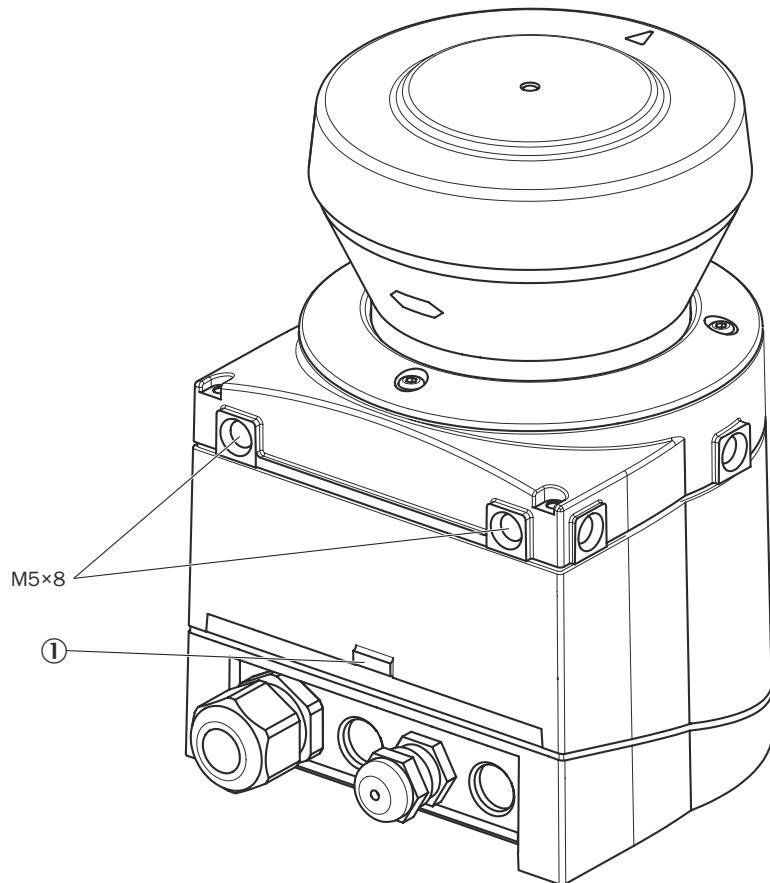
- ▶ Das Gerät so montieren, dass es vor Feuchtigkeit, Schmutz und Beschädigung geschützt ist.
- ▶ Das Gerät so montieren, dass die Anzeigeelemente gut einsehbar sind.
- ▶ Das Gerät immer so montieren, dass noch genügend Freiraum für die Montage bzw. Demontage des Systemsteckers verbleibt.
- ▶ Übermäßige 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 M5-Befestigungsschrauben am Gerät von max. 5,9 Nm beachten.

**Verwandte Themen**

- „[Maßzeichnungen](#)“, Seite 140
- „[Halterungen](#)“, Seite 143

**5.2.1 Direkte Montage**

Das Gerät verfügt an seiner Rückseite über 2 Gewindebohrungen M5 × 8. Mit ihnen können Sie das Gerät direkt an der vorgesehenen Montagefläche anbringen. Um mögliche Schwingneigungen zu vermeiden, können Sie ggf. die an der Rückseite befindliche Bezugsfläche als dritten Auflagepunkt nutzen ①.



*Abbildung 48: Direkte Montage*



### HINWEIS

Bei der Montage die Maßzeichnungen beachten.

#### Verwandte Themen

- „Maßzeichnungen“, Seite 140

### 5.2.2 Montage mit Befestigungssatz 1a oder 1b

#### Überblick

Mithilfe von Befestigungssatz 1 können Sie das Gerät indirekt an der Montagefläche montieren. Der Befestigungssatz steht als Befestigungssatz 1a ohne Schutzvorrichtung für die Optikhaube und als Befestigungssatz 1b mit Schutzvorrichtung für die Optikhaube zur Verfügung.

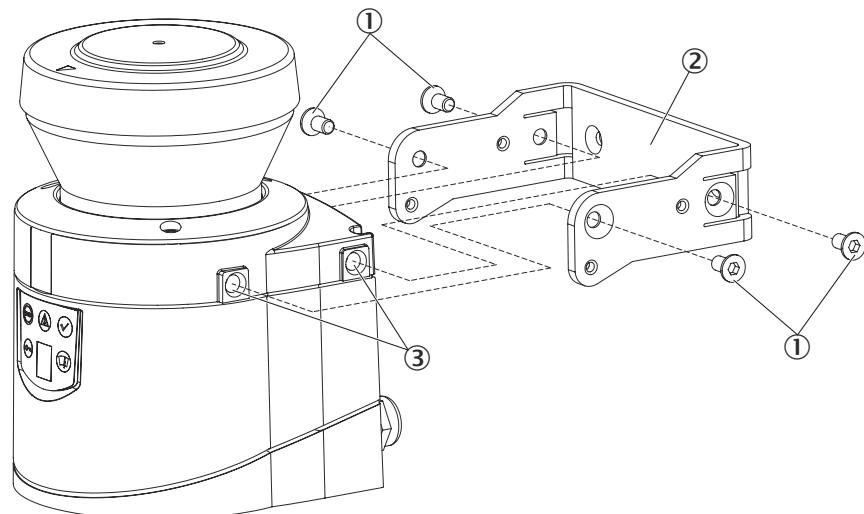


Abbildung 49: Montage mit Befestigungssatz 1a

- ① Befestigungsschrauben
- ② Befestigungssatz 1a
- ③ Gewindebohrungen M5×8

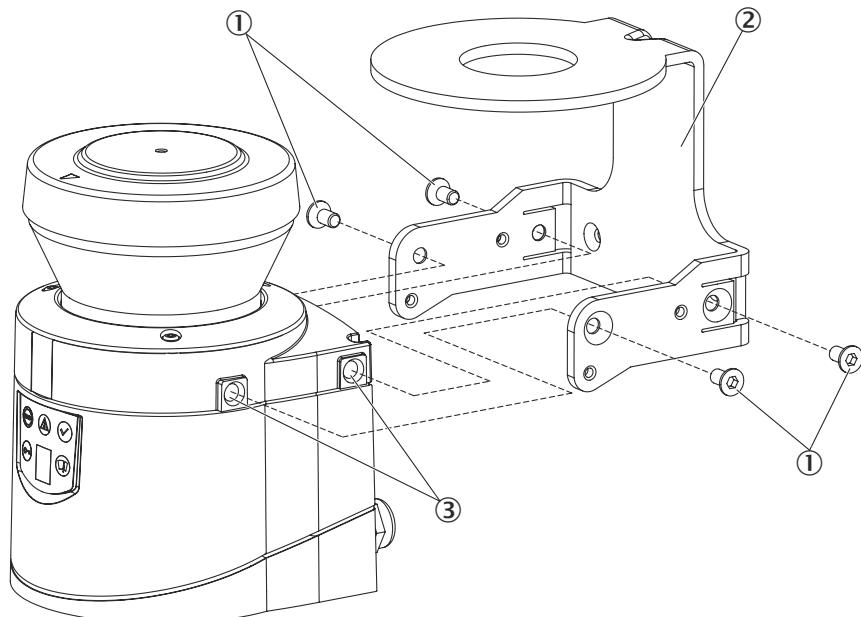


Abbildung 50: Montage mit Befestigungssatz 1b inkl. Schutz der Optikhaube

- ① Befestigungsschrauben
- ② Befestigungssatz 1b
- ③ Gewindebohrungen M5×8

#### Vorgehensweise

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



#### HINWEIS

Bei der Montage die Maßzeichnungen beachten.

#### Verwandte Themen

- „Maßzeichnungen“, Seite 140

### 5.2.3 Montage mit Befestigungssatz 2 und 3

#### Überblick

Mithilfe der Befestigungssätze 2 und 3 (nur in Verbindung mit Befestigungssatz 1a oder 1b) können Sie das Gerät in 2 Ebenen ausrichten. Der maximale Justagewinkel beträgt in beiden Ebenen  $\pm 11^\circ$ .

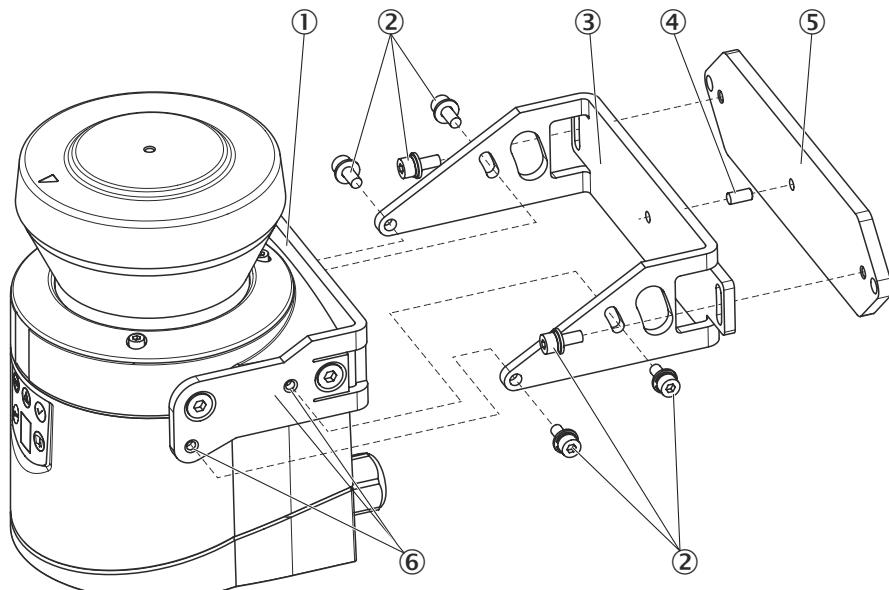


Abbildung 51: Montage mit Befestigungssatz 2

- ① Befestigungssatz 1a
- ② Befestigungsschrauben
- ③ Befestigungssatz 2
- ④ Zentrierstift
- ⑤ Befestigungssatz 3
- ⑥ Gewindelöcher M4

### Vorgehensweise

1. Den Befestigungssatz 1a oder 1b am Sicherheits-Laserscanner montieren.
2. Den Befestigungssatz 3 an der Montagefläche montieren.
3. Den Zentrierstift (4 mm) in die zentrale Bohrung von Befestigungssatz 3 stecken.
4. Den Befestigungssatz 2 auf den Befestigungssatz 3 stecken und mit 2 Befestigungsschrauben M4×10 montieren.
5. Den Sicherheits-Laserscanner mithilfe der Gewindelöcher im Befestigungssatz 1a am Befestigungssatz 2 montieren.
6. Den Sicherheits-Laserscanner in der Längs- und in der Querachse justieren und dann die 6 Befestigungsschrauben an den Befestigungssätzen anziehen.



### HINWEIS

Bei der Montage die Maßzeichnungen beachten.

### Verwandte Themen

- „[Maßzeichnungen](#)“, Seite 140

#### 5.2.4 Hinweisschild Hinweise zur täglichen Prüfung

- ▶ Nach der Montage das mitgelieferte selbstklebende Hinweisschild **Hinweise zur täglichen Prüfung** 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.



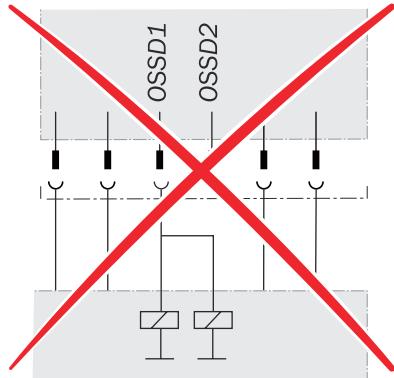
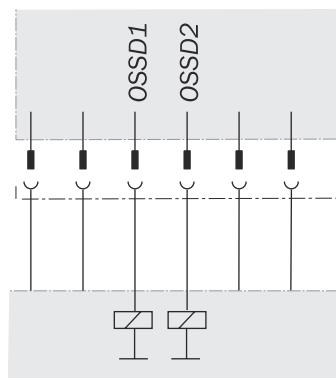
##### GEFAHR

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 von einander 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.

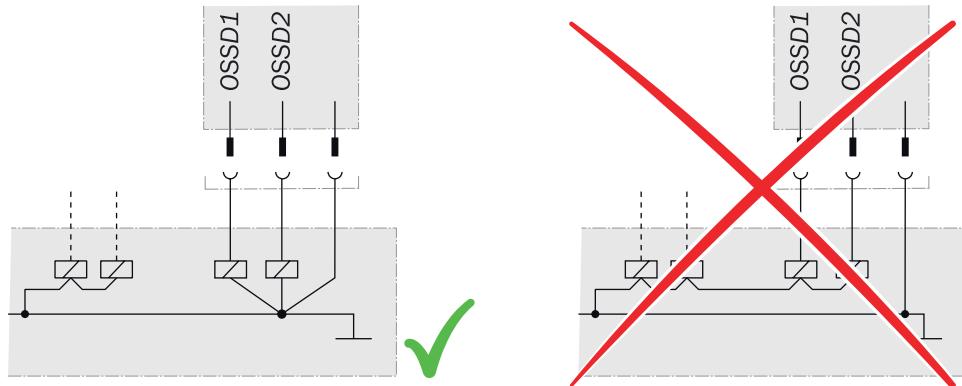


##### GEFAHR

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Wenn an den OSSDs Lasten angeschlossen sind, die nicht verpolssicher sind, dann kann im Fehlerfall eine Potenzialdifferenz 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 Potenzialdifferenz 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 Gefahrbereichen 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 an der Leitungsverschraubung 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 ([siehe „Zubehör“, Seite 143](#)).
- Bei Datenleitungslängen mit einer Länge über 30 m muss entweder das Gerät selbst oder der Schirm der Datenleitung in unmittelbarer Nähe der Leitungsdurchführung in den Systemstecker geerdet werden.

#### **Verwandte Themen**

- „[Datenblatt](#)“, Seite 126

## 6.2 Anschlussbelegung

### Überblick

Alle Ein- und Ausgänge des Geräts befinden sich am 24-poligen Schraubklemmanschluss + FE im Systemstecker. Die Verbindungen können Sie entweder direkt an der Klemmleiste des Systemsteckers anschließen oder einen vorkonfektionierten Systemstecker von SICK verwenden.

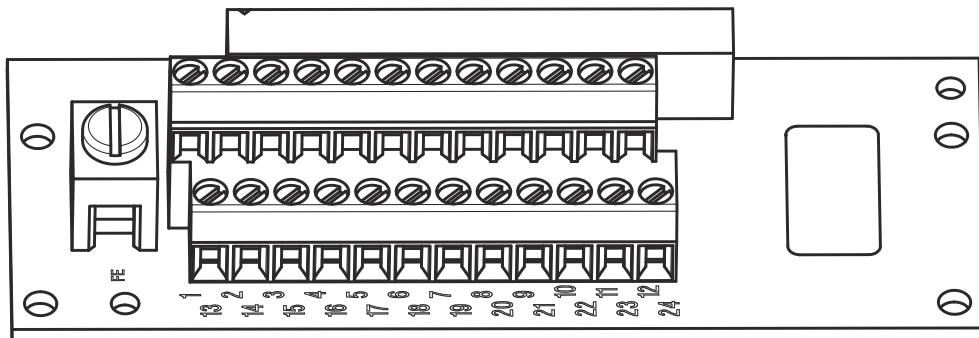


Abbildung 52: Schraubklemmleiste des Systemsteckers

Je nach Variante 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 Leitungsverschraubung 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 Sicherheits-Laserscanner die EMV-feste Leitungsverschraubung M12 verwenden ([siehe Tabelle 43, Seite 143](#)).
- Ähnliche Leitungsverschraubungen 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 Sicherheits-Laserscanner im Systemverbund (Kommunikation über EFI) betreiben, müssen Sie für beide Sicherheits-Laserscanner dasselbe Erdungskonzept verwenden.
- Wenn in einer Installation eine Schutzerde (PE) vorhanden ist, kann diese zum Anschluss der Funktionserde (FE) verwendet werden. Ein Funktionerdeanschluss (FE) darf aber niemals als Schutzerde (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.

### Verwandte Themen

- „[Vorkonfektionierte Systemstecker](#)“, Seite 75

### 6.2.1 Pin-Belegung

Tabelle 7: Pin-Belegung am Systemstecker

| Pin | Signal                 | Funktion   | Standard | Advanced        | Professional | Expert |
|-----|------------------------|--|----------|-----------------|--------------|--------|
| FE  | Funktionserde          |  | ■        | ■               | ■            | ■      |
| 1   | +24 V DC               | Versorgungsspannung S300   | ■        | ■               | ■            | ■      |
| 2   | 0 V DC                 | Versorgungsspannung S300   | ■        | ■               | ■            | ■      |
| 3   | OSSD1                  | Schaltausgang  | ■        | ■               | ■            | ■      |
| 4   | OSSD2                  | Schaltausgang  | ■        | ■               | ■            | ■      |
| 5   | UNI-I/O1/<br>RESET/C1  | Universal-I/O bzw. Eingang, Rücksetzen oder<br>(beim S300 Professional und Expert) statischer Steuereingang C  | ■        | ■               | ■            | ■      |
| 6   | UNI-I/O2/EDM           | Universal-I/O bzw. Eingang, Schützkontrolle  | ■        | ■               | ■            | ■      |
| 7   | A1 bzw.<br>INC1_0      | Statischer Steuereingang A bzw. dynamischer Steuereingang (Eingang für Inkremental-Encoder) 1<br>oder Anschluss für eine Brücke zur Guest-Adressierung <sup>1)</sup> | ■        | ■               | ■            | ■      |
| 8   | A2 bzw.<br>INC1_90     | Statischer Steuereingang A bzw. dynamischer Steuereingang (Eingang für Inkremental-Encoder) 1  |          | ■               | ■            | ■      |
| 9   | B1 bzw.<br>INC2_0      | Statischer Steuereingang B bzw. dynamischer Steuereingang (Eingang für Inkremental-Encoder) 2  |          | ■ <sup>2)</sup> | ■            | ■      |
| 10  | B2 bzw.<br>INC2_90     | Statischer Steuereingang B bzw. dynamischer Steuereingang (Eingang für Inkremental-Encoder) 2  |          | ■ <sup>2)</sup> | ■            | ■      |
| 11  | RxD-                   | RS-422-Schnittstelle zur Messdatenausgabe  | ■        | ■               | ■            | ■      |
| 12  | RxD+                   |  | ■        | ■               | ■            | ■      |
| 13  | UNII/O3/<br>ERR/WEAK   | Universal-I/O bzw. Meldeausgang – Fehler<br>bzw. Verschmutzung<br>oder Anschluss für eine Brücke zur Guest-Adressierung <sup>1)</sup>                                | ■        | ■               | ■            | ■      |
| 14  | UNII/O4/WF             | Universal-I/O bzw. Meldeausgang, Objekt im Warnfeld  | ■        | ■               | ■            | ■      |
| 15  | UNII/O5/<br>RES_REQ/C2 | Universal-I/O bzw. Meldeausgang, Rücksetzen erforderlich oder (beim S300 Professional und Expert) statischer Steuereingang C   | ■        | ■               | ■            | ■      |
| 16  | STBY                   | Steuereingang für Standby-Modus  | ■        | ■               | ■            | ■      |
| 17  | EFI <sub>A</sub>       | Enhanced function interface = sichere SICK-Gerätekommunikation   | ■        | ■               | ■            | ■      |
| 18  | EFI <sub>B</sub>       |  | ■        | ■               | ■            | ■      |
| 19  | +24 V DC               | Versorgungsspannung<br>Inkremental-Encoder 1   |          |                 | ■            | ■      |
| 20  | GND                    |  |          |                 | ■            | ■      |
| 21  | +24 V DC               | Versorgungsspannung<br>Inkremental-Encoder 2   |          |                 | ■            | ■      |
| 22  | GND                    |  |          |                 | ■            | ■      |

| Pin | Signal | Funktion                                  | Standard | Advanced | Professional | Expert |
|-----|--------|---|----------|----------|--------------|--------|
| 23  | TxD-   | RS-422-Schnittstelle zur Messdatenausgabe | ■        | ■        | ■            | ■      |
| 24  | TxD+   |   | ■        | ■        | ■            | ■      |

- 1) Im EFI-Verbund muss mit einer Brücke zwischen Pin 7 und Pin 13 ein Gerät als Guest definiert werden.  
 2) Kein dynamischer Steuereingang.

### 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 19 und 20 sowie 21 und 22 verwenden.
- ▶ Jeden Ausgang eines Inkremental-Encoders (für 0° bzw. 90°) nur an einen Steuereingang (A1/B1 bzw. A2/B2) 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](http://www.sick.com) oder bei Ihrer zuständigen SICK-Niederlassung.

### Steuereingänge

Die Eingangssignale können nur an einem Sicherheits-Laserscanner angeschlossen werden. Ein verteilter Anschluss der Eingangssignale an 2 Sicherheits-Laserscannern ist nicht möglich.

### EFI-Verbünde

EFI<sub>A</sub> des ersten Geräts mit EFI<sub>A</sub> des zweiten Geräts und EFI<sub>B</sub> des ersten Geräts mit EFI<sub>B</sub> des zweiten Geräts verbinden.



#### HINWEIS

- Immer geschirmte Twisted-Pair-Leitungen verwenden.
- Wenn die Leitungslänge zum Sicherheits-Laserscanner 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 Sicherheits-Laserscanner als Guest konfiguriert werden.

- ▶ Um das Guest-Gerät zu definieren, zwischen den Anschlussklemmen 7 (A1/INC1\_0) und 13 (UNI-I/O3/ERR/WEAK) eine Brücke verdrahten.

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

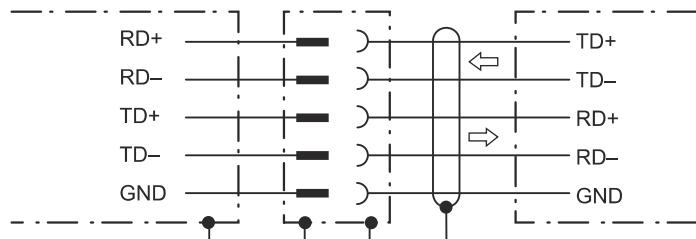
**RS-422-Schnittstelle**

Abbildung 53: Anschlusskizze RS-422-Schnittstelle

## 6.3 Unkonfektionierte Systemstecker

**Wichtige Hinweise****HINWEIS**

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

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

**HINWEIS**

Sie können den Sicherheits-Laserscanner auch mit vorkonfektioniertem Systemstecker mit unterschiedlichen Leitungslängen beziehen.

**Systemstecker**

Der Systemstecker besitzt Leitungsdurchführungen für Leitungsverschraubungen an Unterseite und Rückseite. Die Anzahl der Leitungsdurchführungen und Leitungsverschraubungen ist je nach Variante unterschiedlich.

Systemstecker SX0B-A0000G:

- Für S300 Standard und S300 Advanced
- 1 Leitungsdurchführung mit Leitungsverschraubung M16
- 1 Leitungsdurchführung ohne Leitungsverschraubung M16 (Blindstopfen)
- 2 Leitungsdurchführungen ohne Leitungsverschraubung M12 (Blindstopfen)

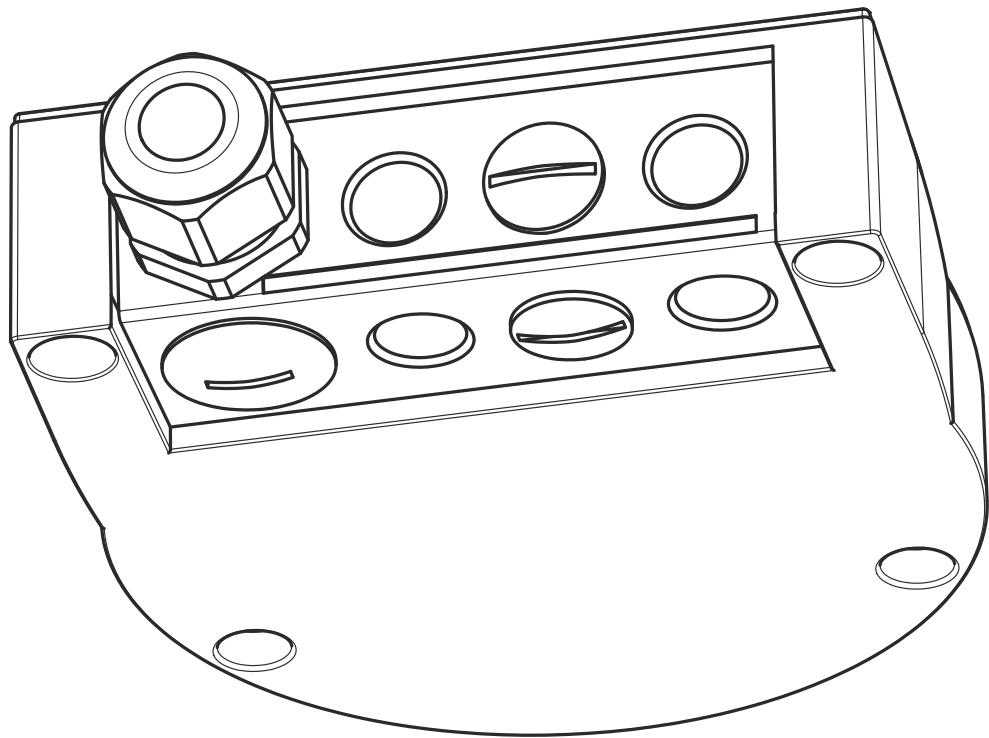


Abbildung 54: Systemstecker SX0B-A0000G

Systemstecker SX0B-A0000J:

- Für S300 Professional und Expert
- 1 Leitungsdurchführung mit Leitungsverschraubung M16
- 1 Leitungsdurchführung ohne Leitungsverschraubung M16 (Blindstopfen)
- 6 Leitungsdurchführungen ohne Leitungsverschraubung M12 (Blindstopfen)
- 2 Leitungsverschraubungen M12, lose beiliegend

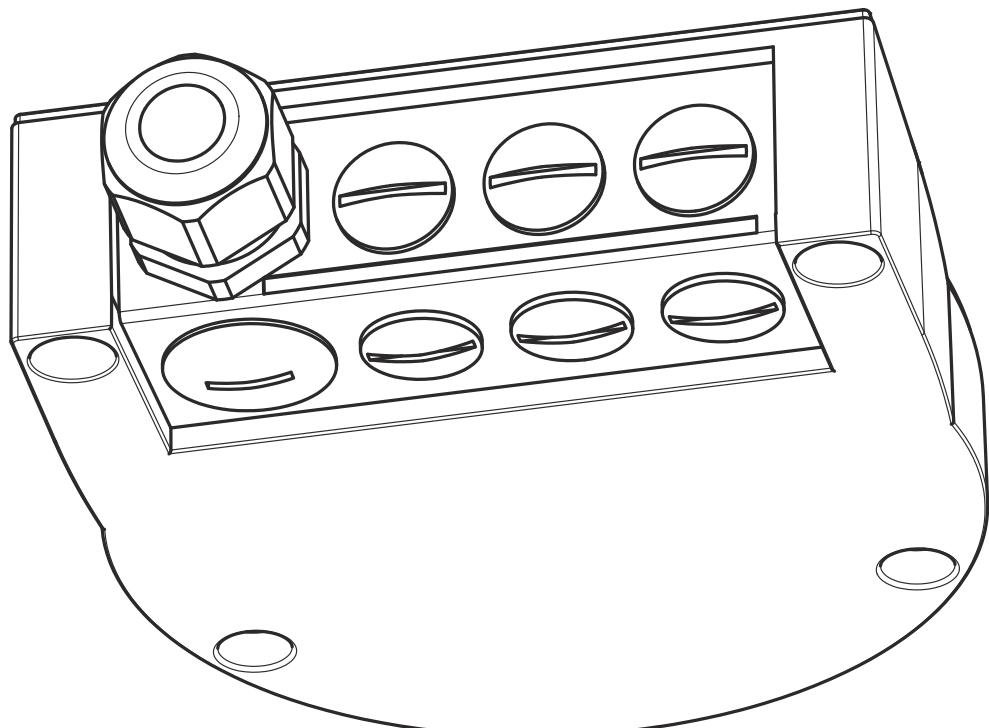


Abbildung 55: Systemstecker SX0B-A0000J

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

Tabelle 8: Verwendung der mitgelieferten Leitungsverschraubungen

| Leitungsverschraubung | Leitungsdurchmesser | Verwendung  |
|-----------------------|---------------------|---|
| M16                   | 5 mm ... 9 mm       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemleitungen (Versorgungsspannung, Ausgänge, statische Eingänge, Universal-I/Os)</li> </ul> |
| M12, EMV-fest         | 3 mm ... 6,5 mm     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• EFI</li> <li>• Inkremental-Encoder</li> <li>• RS-422-Datenleitungen</li> </ul>                 |

Tabelle 9: Empfohlene Leiterquerschnitte

| Leitung   | Empfohlene Leiterquer-schnitte                             | Geschirmt          |
|---|--|--------------------|
| Systemleitungen (Versorgungsspannung, Ausgänge, statische Eingänge, Universal-I/Os) | 0,5 mm <sup>2</sup> ... 1 mm <sup>2</sup> , 9 ... 15 Adern | Nein <sup>1)</sup> |
| EFI   | 2 × 0,22 mm <sup>2</sup>                                   | Ja                 |
| Inkremental-Encoder   | 4 × 0,25 mm <sup>2</sup>                                   | Ja                 |
| RS-422-Datenleitungen   | 4 × 0,25 mm <sup>2</sup>                                   | Ja                 |

<sup>1)</sup> Bei hohen EMV-Belastungen in der Umgebung wird eine Abschirmung empfohlen.

### Verwandte Themen

- „Vorkonfektionierte Systemstecker“, Seite 75
- „Systemstecker“, Seite 142
- „Anschlussleitungen zum Selbstkonfektionieren“, Seite 143

## 6.4

### Vorkonfektionierte Systemstecker

SX0B-B1105G, SX0B-B1110G, SX0B-B1114G, SX0B-B1120G

- Für S300 Standard
- Mit 11 Adern, ungeschirmt (Leitungsverschraubung M16)
- 5, 10, 14 oder 20 m lang

SX0B-B1105J, SX0B-B1110J

- Für S300 Professional und Expert mit dynamischen Eingängen
- Mit 11 Adern, ungeschirmt (Leitungsverschraubung M16)
- Mit 2 Leitungsverschraubungen M12 (für Inkremental-Encoder), lose beiliegend
- 5 oder 10 m lang

SX0B-B1505G, SX0B-B1510G

- Für S300 Advanced, Professional und Expert mit statischen Eingängen
- Mit 15 Adern, ungeschirmt (Leitungsverschraubung M16)
- 5 oder 10 m lang

Tabelle 10: Pin-Belegung vorkonfektionierter Systemstecker

| Pin | Signal        | Aderfarbe | SX0B-B1105G<br>SX0B-B1110G<br>SX0B-B1114G<br>SX0B-B1120G | SX0B-B1105J<br>SX0B-B1110J | SX0B-B1505G<br>SX0B-B1510G |
|-----|---------------|-----------|--|----------------------------|----------------------------|
| FE  | Funktionserde | Grün      | ■  | ■                          | ■                          |
| 1   | +24 V DC      | Braun     | ■  | ■                          | ■                          |

| Pin | Signal                 | Aderfarbe    | SX0B-B1105G<br>SX0B-B1110G<br>SX0B-B1114G<br>SX0B-B1120G | SX0B-B1105J<br>SX0B-B1110J | SX0B-B1505G<br>SX0B-B1510G |
|-----|------------------------|--------------|--|----------------------------|----------------------------|
| 2   | 0 V DC                 | Blau         | ■  | ■                          | ■                          |
| 3   | OSSD1                  | Grau         | ■  | ■                          | ■                          |
| 4   | OSSD2                  | Rosa         | ■  | ■                          | ■                          |
| 5   | UNII/O1/RESET/<br>C1   | Rot          | ■  | ■                          | ■                          |
| 6   | UNII/O2/EDM            | Gelb         | ■  | ■                          | ■                          |
| 7   | A1 bzw. INC1_0         | Weiß/blau    |  |                            | ■                          |
| 8   | A2 bzw. INC1_90        | Weiß/grau    |  |                            | ■                          |
| 9   | B1 bzw. INC2_0         | Weiß/violett |  |                            | ■                          |
| 10  | B2 bzw. INC2_90        | Weiß         |  |                            | ■                          |
| 13  | UNII/O3/ERR            | Weiß/schwarz | ■  | ■                          | ■                          |
| 14  | UNII/O4/WF             | Weiß/braun   | ■  | ■                          | ■                          |
| 15  | UNII/O5/<br>RES_REQ/C2 | Rot/blau     | ■  | ■                          | ■                          |
| 16  | STBY                   | Weiß/grün    | ■  | ■                          | ■                          |

### Verwandte Themen

- „Systemstecker“, Seite 142

## 6.5 Konfigurationsanschluss M8 × 4 (serielle Schnittstelle)

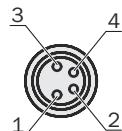


Abbildung 56: Pin-Belegung Konfigurationsanschluss M8 × 4

Tabelle 11: 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 nicht konfiguriert.

- 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](http://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 Sicherheits-Laserscanner ist ordnungsgemäß montiert und elektrisch angeschlossen.
- Die erforderlichen Hilfsmittel liegen bereit.
- Aktuelle Version der CDS
- Serviceleitung zum Verbinden von PC und Sicherheits-Laserscanner (nicht im Lieferumfang enthalten)

### Vorgehensweise

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

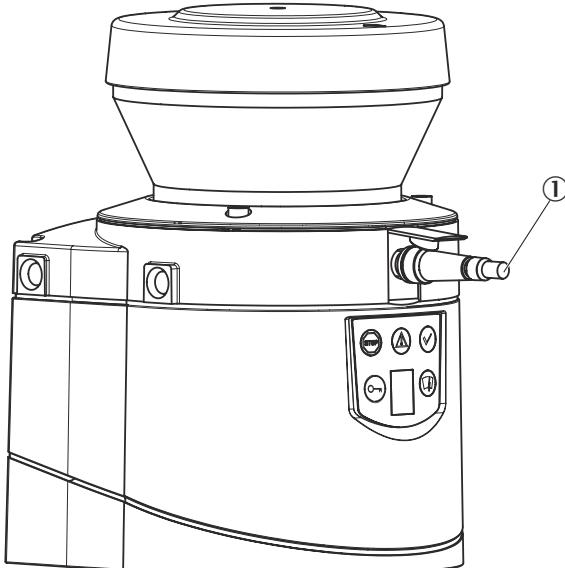


Abbildung 57: Konfigurationsanschluss

### Ergänzende Informationen



#### HINWEIS

- Zum Anschluss des PCs bzw. Notebooks an den Sicherheits-Laserscanner stehen 2 Serviceleitungen mit unterschiedlichen Längen zur Verfügung ([siehe „Serviceleitungen“, Seite 143](#)).
- 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 S300 mit Firmware ≥ 02.10 im Kompatibilitätsmodus betreiben.

Sie können den Kompatibilitätsmodus im Geräteauswahlassistenten der CDS aktivieren.

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:
  - S300 Professional CMS
  - S300 Expert CMS
  - S300 mit Firmware < 02.10 und Seriennummer < 12210000
  - S300 mit Systemstecker-Seriennummer < 12210000
  - S3000 Professional CMS
  - S3000 mit Firmware < B02.41 und Seriennummer < 12210000
  - S3000 Standard, Advanced, Professional mit einem I/O-Modul mit Seriennummer < 12210000
  - S3000 Remote mit einem I/O-Modul mit Seriennummer < 11240000
- Ein S300 mit Firmware < 02.10 und Seriennummer < 12210000 wird konfiguriert.
- Ein S300 mit Systemstecker-Seriennummer < 12210000 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 Gerätevarianten im Kompatibilitätsmodus.

Tabelle 12: Funktionen im Kompatibilitätsmodus

| Funktionen  | Standard | Advanced | Professional | Expert            |
|---|----------|----------|--------------|-------------------|
| Meldeausgang „Warnfeld unterbrochen“                                    | ■        | ■        | ■            | ■                 |
| Meldeausgang „Fehler/Verschmutzung“                                     | ■        | ■        | ■            | ■                 |
| Meldeausgang „Rücksetzen erforderlich“                                  | ■        | ■        | ■            | ■                 |
| Schützkontrolle (EDM)   | ■        | ■        | ■            | ■                 |
| Wiederanlaufsperrere/-verzögerung                                       | ■        | ■        | ■            | ■                 |
| Feldsätze bestehend aus Schutzfeld und einem Warnfeld                   | 1        | 2        | 4            | 8/4 <sup>1)</sup> |
| Programmierbare Überwachungsfälle im Stand-alone-Betrieb                | 1        | 2        | 4            | 8                 |
| Geschwindigkeits-Routing mithilfe einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft | -        | -        | -            | -                 |

1) 8 Feldsätze bei Winkelauflösung 1,0°; 4 Feldsätze bei Winkelauflösung 0,5°.



#### 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 13: Notwendiger Kompatibilitätsmodus bei unterschiedlicher Firmwareversion des S300 im EFI-Verbund mit anderen S300

| Firmware          | Firmware      |   |               |   |               |   |               |   |
|-------------------|---------------|---|---------------|---|---------------|---|---------------|---|
|                   | >02.10        |   | <02.10        |   | >02.10        |   | <02.10        |   |
|                   | S300 Standard |   | S300 Standard |   | S300 Advanced |   | S300 Advanced |   |
| S300 Standard     | ≥02.10        | X | -             | X | ■             | X | ■             | ■ |
| S300 Advanced     | ≥02.10        | X | -             | X | ■             | X | ■             | X |
| S300 Professional | ≥02.10        | X | -             | X | ■             | X | ■             | X |
| S300 Expert       | ≥02.10        | X | -             | X | ■             | X | ■             | X |

1) Variante unterstützt ausschließlich Kompatibilitätsmodus.

■ = Kompatibilitätsmodus nötig

X = Kompatibilitätsmodus nicht nötig <sup>1)</sup>

- = EFI-Verbund nicht möglich

Tabelle 14: Notwendiger Kompatibilitätsmodus bei unterschiedlicher Firmwareversion des S300 im EFI-Verbund mit anderen Sicherheits-Laserscannern

| Firmware          | Firmware       |   |                |   |                |   |                |   |
|-------------------|----------------|---|----------------|---|----------------|---|----------------|---|
|                   | ≥B02.41        |   | ≤B02.35        |   | ≥B02.41        |   | ≤B02.35        |   |
|                   | S3000 Standard |   | S3000 Standard |   | S3000 Advanced |   | S3000 Advanced |   |
| S300 Standard     | ≥02.10         | X | ■              | X | ■              | X | ■              | ■ |
| S300 Advanced     | ≥02.10         | X | ■              | X | ■              | X | ■              | X |
| S300 Professional | ≥02.10         | X | ■              | X | ■              | X | ■              | X |
| S300 Expert       | ≥02.10         | X | ■              | X | ■              | X | ■              | X |

1) Variante unterstützt ausschließlich Kompatibilitätsmodus

■ = Kompatibilitätsmodus nötig

X = Kompatibilitätsmodus nicht nötig <sup>2)</sup>

1) Beachten, dass die Seriennummer der Systemstecker beider Geräte > 12210000 ist.

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

## 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.

### 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 Konfigurationsritte.
- 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 Ihren Namen 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 15: Vergleich mobile und stationäre Applikation*

| Mobile Applikationen   | Stationäre Applikationen   |
|--|--|
| <b>Auflösung</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 mm (Handdetektion mit geringerer Schutzfeldgröße)</li> <li>• 40 mm (Handdetektion mit größerer Schutzfeldgröße)</li> <li>• 50 mm (Beindetektion mit geringerer Schutzfeldgröße)</li> <li>• 70 mm (Beindetektion mit größerer Schutzfeldgröße) <sup>3)</sup></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 mm (Handdetektion mit geringerer Schutzfeldgröße)</li> <li>• 40 mm (Handdetektion mit größerer Schutzfeldgröße)</li> <li>• 50 mm (Beindetektion mit geringerer Schutzfeldgröße)</li> <li>• 70 mm (Beindetektion mit größerer Schutzfeldgröße)</li> <li>• 150 mm <sup>4)</sup> (Körperdetektion)</li> </ul> |
| <b>Manipulationsschutz</b>   |  |
| <p>Der Sicherheits-Laserscanner prüft, ob in einem beliebigen Segment von 90° alle gemessenen Werte dem maximal messbaren Entfernungswert entsprechen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn dies der Fall ist, schaltet das Gerät nach <b>2 Stunden</b> ab und signalisiert  .</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn dies der Fall ist, schaltet das Gerät nach <b>5 Sekunden</b> ab und signalisiert  .</li> </ul>                                   |

### 7.6.1 Auflösung

#### Maximale Schutzfeldreichweiten

Die maximale Schutzfeldreichweite <sup>5)</sup> ist abhängig von der eingestellten Auflösung. Die folgende Tabelle zeigt die jeweilige maximale Schutzfeldreichweite der 2 Varianten bei den einstellbaren Auflösungen:

*Tabelle 16: Maximale Schutzfeldreichweiten bei unterschiedlichen Auflösungen*

|                       | Maximale Schutzfeldreichweite |
|-----------------------|-------------------------------|
| Medium-Range-Variante |                               |

<sup>3)</sup> 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.

<sup>4)</sup> Nur bei der Long-Range-Variante mit 3 m Reichweite konfigurierbar.

<sup>5)</sup> Radialer Abstand zum Sicherheits-Laserscanner.

|                          | <b>Maximale Schutzfeldreichweite</b> |
|--------------------------|--------------------------------------|
| 30 mm (Handdetektion)    | 1,25 m                               |
| 40 mm (Handdetektion)    | 1,60 m                               |
| 50 mm (Beindetektion)    | 2,00 m                               |
| 70 mm (Beindetektion)    | 2,00 m                               |
| Long-Range-Variante      |                                      |
| 30 mm (Handdetektion)    | 1,25 m                               |
| 40 mm (Handdetektion)    | 1,60 m                               |
| 50 mm (Beindetektion)    | 2,10 m                               |
| 70 mm (Beindetektion)    | 3,00 m                               |
| 150 mm (Körperdetektion) | 3,00 m                               |

### Ergänzende Informationen



#### HINWEIS

Sie können das Warnfeld bei allen Auflösungen auf bis zu 8 m konfigurieren. Das Detektionsvermögen innerhalb des Warnfelds ist abhängig von der Remission der zu detektierenden Objekte.

### Verwandte Themen

- „[Kennlinien](#)“, Seite 133

## 7.6.2 Basisansprechzeit

Die Basisansprechzeit des Sicherheits-Laserscanners beträgt 80 ms.



#### HINWEIS

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

### Verwandte Themen

- „[Ansprechzeiten](#)“, Seite 134

## 7.6.3 Maximale Schutzfeldreichweite

Je nach konfigurierter Auflösung und nach verwendeter Variante wird die maximale Schutzfeldreichweite des Sicherheits-Laserscanners in der CDS angezeigt.



#### HINWEIS

Die maximale Schutzfeldreichweite des Geräts muss ausreichen, um die errechnete Schutzfeldgröße inklusive der notwendigen Zuschläge abzudecken.

### Verwandte Themen

- „[Auflösung](#)“, Seite 82
- „[Schutzfeldgröße](#)“, Seite 39

## 7.7 Inkremental-Encoder

Der S300 Professional und der S300 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  $0^\circ$ -/ $90^\circ$ -Ausgang erforderlich, damit die Fahrtrichtung erkannt werden kann.

Wenn die Eingänge A und B als dynamische Steuereingänge verwendet 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.

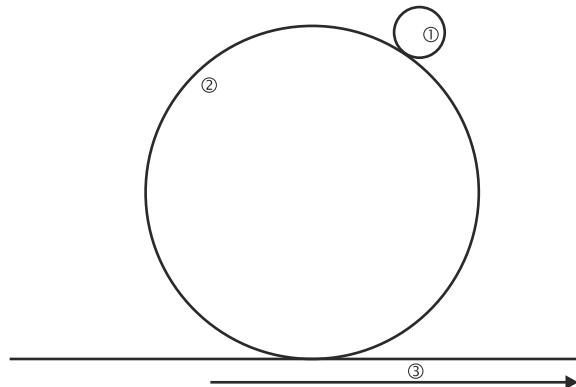


Abbildung 58: Berechnung der Impulse pro cm Fahrweg

- 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“ eingragen 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 59, Seite 85](#).

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 59, Seite 85](#).

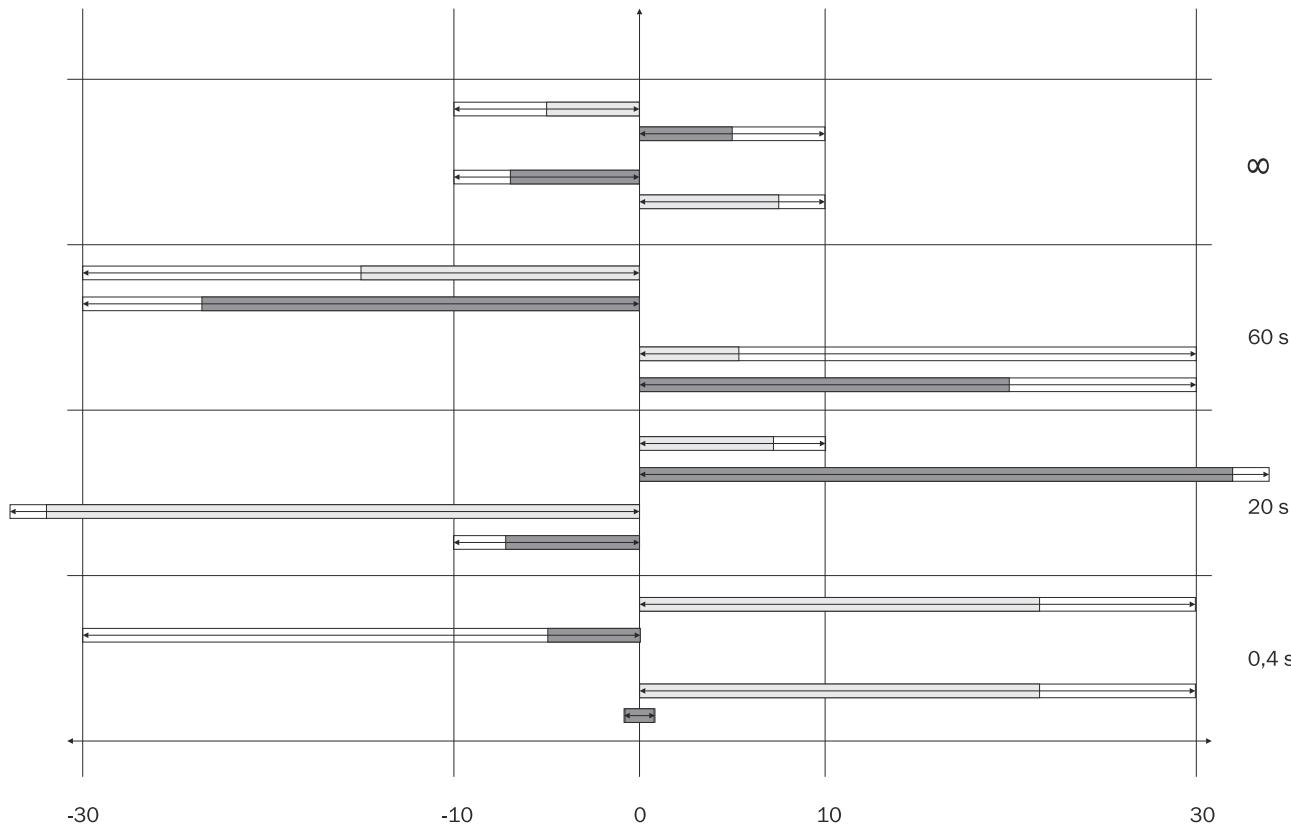


Abbildung 59: Erlaubte Toleranzen an den dynamischen Eingängen



Geschwindigkeit an Eingang A  
Geschwindigkeit an Eingang B

- Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit im Bereich  $-10 \text{ cm/s}$  und  $+10 \text{ cm/s}$  liegt, dann erfolgt keine Abschaltung, egal wie groß die Abweichung zwischen den Inkrementalgeberwerten ist.
- Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit zwischen  $-30 \text{ und } -10 \text{ cm/s}$  bzw.  $+10 \text{ und } +30 \text{ cm/s}$  liegt, dann beträgt die maximale Zeitspanne der Tolerierung  $60 \text{ s}$ .
- Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit im Bereich  $\leq -30 \text{ cm/s}$  bzw.  $\geq +30 \text{ cm/s}$ , dann beträgt die maximale Zeitspanne der Tolerierung  $20 \text{ s}$ .
- 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.

### 7.8 Eingänge

#### Überblick

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

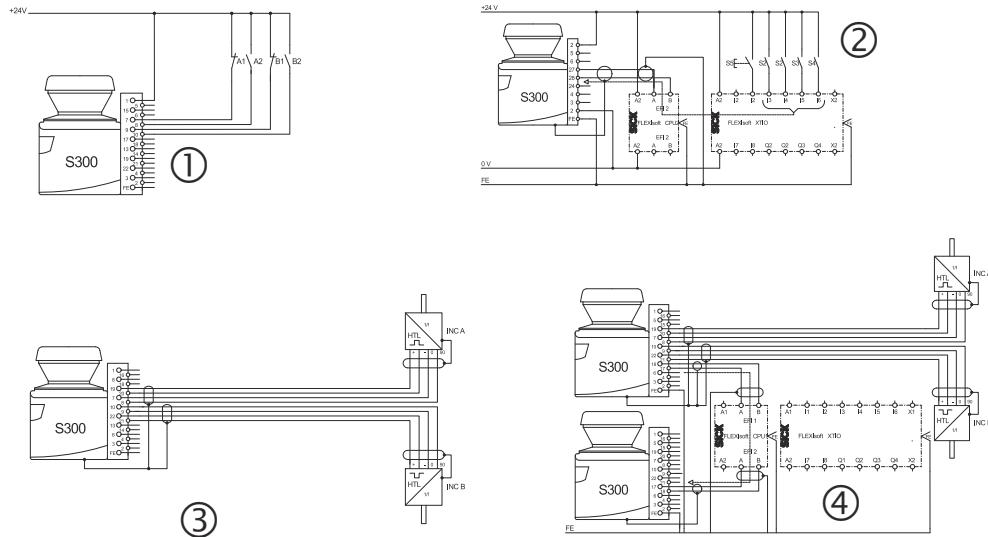


Abbildung 60: Möglichkeiten zur Überwachungsfallumschaltung

- ① Lokale statische Eingänge (S300 Advanced, Professional und Expert)
- ② Externe statische Eingänge über EFI (alle S300-Varianten)
- ③ Lokale dynamische Eingänge (S300 Professional und Expert)
- ④ Geschwindigkeitsinformation über EFI
  - Geschwindigkeit melden und verwenden (S300 Professional und Expert)
  - Geschwindigkeit verwenden (alle S300-Varianten)

Bei der Konfiguration eines EFI-Verbunds legen Sie in der CDS fest, von welchem Gerät die Eingänge verwendet werden.

#### Stand-alone-Betrieb

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

Der S300 Advanced besitzt 2 zweikanalige statische Steuereingänge A und B.

Der S300 Professional und der S300 Expert besitzen 3 zweikanalige Steuereingänge. Von diesen Steuereingängen können Sie die Eingänge A und B sowohl als statische als auch als dynamische Steuereingänge verwenden.

Der zweikanalige Steuereingang C wird aus den Anschlüssen Universal-I/O 1 und Universal-I/O 5 gebildet.

- Die Eingänge aktivieren, die zur Überwachungsfallumschaltung verwendet werden sollen.

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

## EFI-Verbund

Wenn Geräte über EFI miteinander verbunden sind, kann der Sicherheits-Laserscanner Steuerungsbefehle von anderen Geräten wie z. B. einem zweiten Sicherheits-Laserscanner oder einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft empfangen. Für mögliche Steuerungsbefehle des Sicherheits-Laserscanners, [siehe „Steuerungsmöglichkeiten“, Seite 138](#).

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

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

### 7.8.1 Eingangsverzögerung

Wenn Ihre Steuereinrichtung, mit der Sie die statischen Steuereingänge schalten, nicht innerhalb von 10 ms 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.

Folgende Erfahrungswerte existieren für die Umschaltzeit mit verschiedenen Verfahren:

*Tabelle 17: 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 35](#)

### 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 Anschlüssen. Zur korrekten Umschaltung muss ein Anschluss invertiert zum anderen geschaltet werden.

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

*Tabelle 18: Pegel an den Anschlüssen der Steuereingänge bei antivalenter Auswertung*

| A1 | A2 | Logischer Eingangsstatus |
|----|----|--------------------------|
| 1  | 0  | 0                        |
| 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 19: 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 99](#)

## 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 oder die Schutzfelder die eigenen OSSDs des Sicherheits-Laserscanners schalten.
- 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.

#### Verwandte Themen

- „[EFI-Statusinformationen und Steuerungsbefehle](#)“, Seite 137

## 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 20: Verhalten des Geräts bei Fehlfunktion der Schütze

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

Die Schützkontrolle ist in der CDS konfigurierbar.



### HINWEIS

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

#### Verwandte Themen

- „[Schaltungsbeispiele](#)“, Seite 52
- „[Pin-Belegung](#)“, Seite 71

## 7.10 Wiederanlauf

### Überblick

Das Wiederanlaufverhalten können Sie wie folgt konfigurieren:

- Ohne Wiederanlaufsperrre
- Mit Wiederanlaufverzögerung
- Mit Wiederanlaufsperrre

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 Wiederanlaufsperrre 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 Wiederanlaufsperrre/-verzögerung ist abhängig von der Einbindung der EFI-Statusinformationen des Geräts in die Logik der Sicherheitssteuerung Flexi Soft.

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

### Konfiguration des Sicherheits-Laserscanners ohne Wiederanlaufsperrre

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 Wiederanlaufsperrre 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 Wiederanlaufsperrre

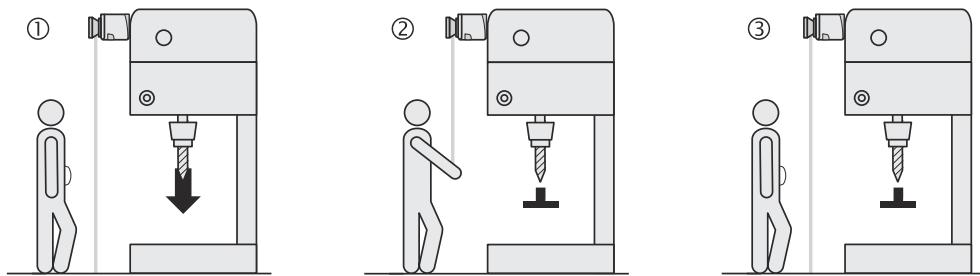


Abbildung 61: Schematische Darstellung des Betriebs mit Wiederanlaufsperrre

#### HINWEIS

Die Wiederanlaufsperrre nicht mit der Anlaufsperrre der Maschine verwechseln. Die Anlaufsperrre verhindert das Anlaufen der Maschine nach dem Einschalten. Die Wiederanlaufsperrre 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 Wiederanlaufsperrre, [siehe „Schaltungsbispiel“, Seite 52](#).
- Wenn Sie die interne Wiederanlaufsperrre 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 Wiederanlaufsperrre des Sicherheits-Laserscanners (intern) aktiviert als auch eine Wiederanlaufsperrre an der Maschine (extern) realisiert ist, dann erhält jede Wiederanlaufsperrre ein eigenes Befehlsgerät.

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

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

Die externe Wiederanlaufsperrre 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 32
- „[EFI-Statusinformationen und Steuerungsbefehle](#)“, Seite 137
- „[Pin-Belegung](#)“, Seite 71

## 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 Sicherheits-Laserscanner verfügt über 5 Universal-I/O-Anschlüsse. Diese 5 Anschlüsse können Sie für eine oder mehrere der folgenden Funktionen konfigurieren (ODER-verknüpft):

Als Eingänge:

- I/01 <sup>6)</sup> als Rücksetzen
- I/02 als EDM oder Rücksetzen

Als Ausgänge:

- I/03, I/04 und I/05 <sup>6)</sup>

Tabelle 21: Konfigurationsmöglichkeiten der Universal-I/O-Anschlüsse als Ausgänge

| Im Stand-alone-Betrieb  | Im EFI-Verbund mit einem weiteren Sicherheits-Laserscanner  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Fehler</li><li>• Verschmutzungsfehler</li><li>• Verschmutzungswarnung</li><li>• Warnfeld 1</li><li>• Warnfeld 2</li><li>• Rücksetzen erforderlich</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Schutzfeld (Host/Guest)</li><li>• Warnfeld 1 (Host/Guest)</li><li>• Warnfeld 2 (Host/Guest)</li><li>• Simultanes Schutzfeld des Host, wenn es sich beim Host um einen S3000 im Dual-Feldmodus handelt</li><li>• Simultanes Warnfeld des Host, wenn es sich beim Host um einen S3000 im Dual-Feldmodus handelt</li></ul> |

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

<sup>6)</sup> Steht nicht zur Verfügung, wenn Eingang C verwendet wird.

| Eingänge                | I/O 1<br>Pin 5           | I/O 2<br>Pin 6                   |                                     |
|-------------------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Schützkontrolle         | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>            |                                     |
| Rücksetzen              | <input type="radio"/>    | <input checked="" type="radio"/> |                                     |
| Ausgänge                | I/O 3<br>Pin 13          | I/O 4<br>Pin 14                  | I/O 5<br>Pin 15                     |
| Verschmutzungswarnung   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/>            |
| Verschmutzungsfehler    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/>            |
| Rücksetzen erforderlich | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/>            |
| Fehler                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/>            |
| Schutzfeld              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/>            |
| Warnfeld 1              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/>            |
| Warnfeld 2              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>         | <input checked="" type="checkbox"/> |

Abbildung 62: Konfigurationsbeispiel Universal-I/O-Anschlüsse

**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 Optikhaubenverschmutzung ausgegeben wird.
- Ob ein Signal nur bei Fehlern ausgegeben wird.
- Ob ein Signal sowohl bei Optikhaubenverschmutzung als auch bei Fehlern ausgegeben wird.

## 7.12 Feldsätze

Die Anzahl der konfigurierbaren Feldsätze ist abhängig von der Variante des Sicherheits-Laserscanners. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Anzahl der Feldsätze je Variante:

Tabelle 22: Anzahl der konfigurierbaren Feldsätze je Variante

|                  | Standard | Advanced | Professional | Expert |
|------------------|----------|----------|--------------|--------|
| Anzahl Feldsätze | 1        | 4        | 8            | 16     |

### 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, Trengitter etc.), kann also nicht überwacht werden.

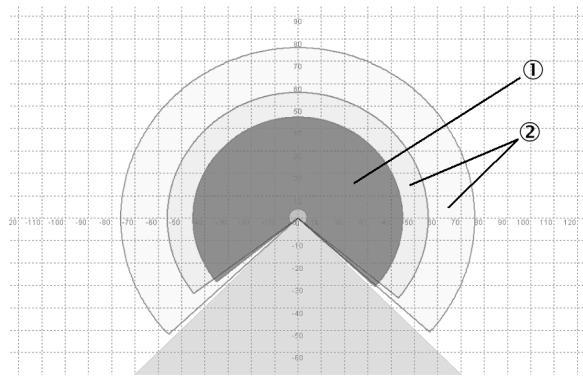


Abbildung 63: Feldsatz anlegen in der CDS

Schutzfelder und Warnfelder können einen Winkel bis zu 270° umfassen und haben, je nach Variante 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 108, siehe „[Checkliste für die Erstinbetriebnahme und Inbetriebnahme](#)“, Seite 153.

- 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.

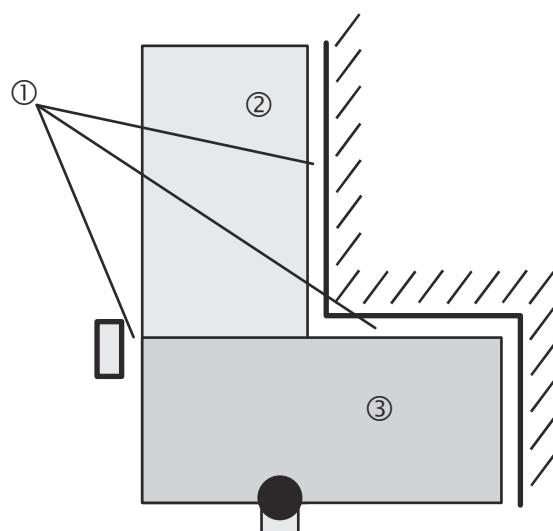


Abbildung 64: Konfiguration von Schutz- und Warnfeld

**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 82

**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 Feldsatzeditor 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:

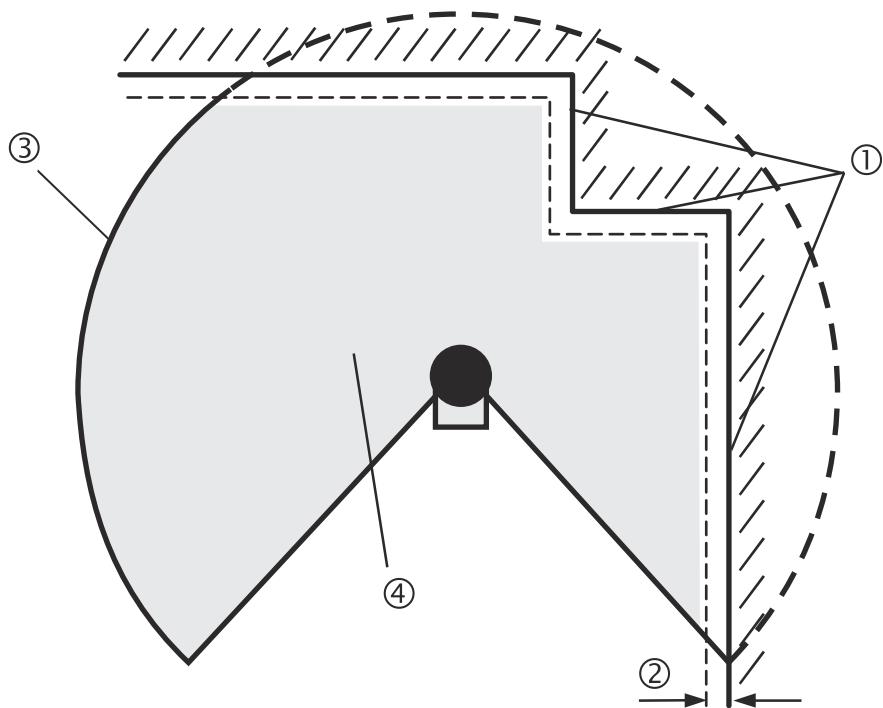


Abbildung 65: Einlesen des Schutzfelds

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 61](#).

Vor der Inbetriebnahme der Maschine oder des Fahrzeugs muss die Konfiguration der Schutzfelder geprüft werden, [siehe „Inbetriebnahme“, Seite 108](#), [siehe „Checkliste für die Erstinbetriebnahme und Inbetriebnahme“, Seite 153](#).

- ▶ 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).

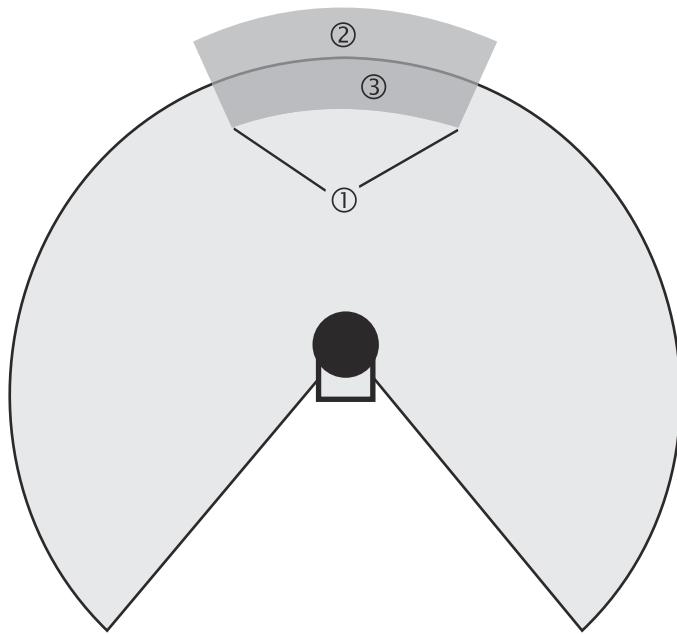


Abbildung 66: Schematische Darstellung Kontur als Referenz



### **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 Sicherheits-Laserscanners 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.

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

### **Vertikalbetrieb**

Im Vertikalbetrieb (bei Zugangsabsicherung und Gefahrstellenabsicherung) müssen Sie gemäß IEC 61496-3 die verwendeten Schutzfelder mit der Funktion Kontur als Referenz konfigurieren.

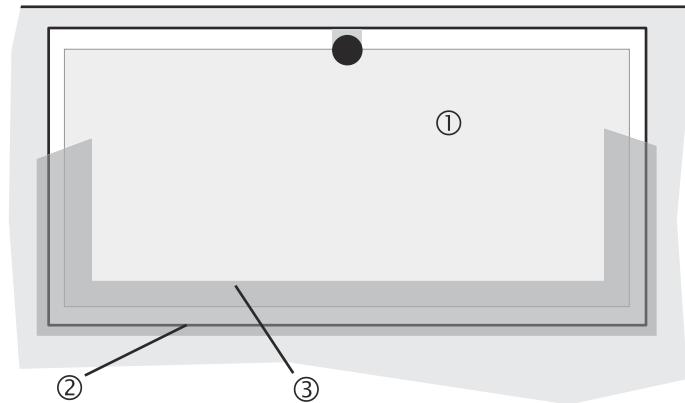


Abbildung 67: Kontur als Referenz bei Vertikalbetrieb

- 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 Sicherheits-Laserscanners 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 Variante und von der Ansteuerung. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Anzahl der Überwachungsfälle:

Tabelle 23: Anzahl der Überwachungsfälle

| Applikation  | Standard | Advanced | Professional | Expert |
|--|----------|----------|--------------|--------|
| Applikationen mit lokalen statischen Steuereingängen am Sicherheits-Laserscanner | 1        | 4        | 8            | 8      |

| Applikation   | Standard | Advanced | Professional | Expert |
|---|----------|----------|--------------|--------|
| Applikationen mit statischen Steuereingängen über EFI (z. B. an einer Flexi Soft) | 32       | 32       | 32           | 32     |
| Applikationen mit dynamischen Steuereingängen am Sicherheits-Laser-scanner        | -        | -        | 16           | 32     |
| Applikationen mit dynamischen Steuereingängen über EFI                            | 32       | 32       | 32           | 32     |

### Ergänzende Informationen

Die Überwachungsfälle konfigurieren Sie in der CDS.

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 eindeutiger oder 2 alternative Nachfolgefälle.
- Mehrfachauswertung für den Feldsatz.

Mit folgenden Eingangsinformationen können Überwachungsfälle umgeschaltet werden:

- Statische Information
- Geschwindigkeitsinformation
- Eine Kombination aus beidem

### Verwandte Themen

- „Montage“, Seite 61

## 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 35](#)).

- 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 Beschriftung 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 S300 Advanced können  $2^2 = 4$  Überwachungsfälle umgeschaltet werden.

Mit den 3 Steuereingangspaaren des S300 Professional können  $2^3 = 8$  Überwachungsfälle umgeschaltet werden.

Mit den 3 Steuereingangspaaren des S300 Expert können  $2^3 = 8$  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 24: 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 S300 Advanced 4 Eingangsanschlüsse zur Verfügung.

Bei der 1-aus-n-Auswertung werden die einzelnen Anschlüsse der Steuereingangspaare verwendet. Dadurch stellt der S300 Professional 6 Eingangsanschlüsse zur Verfügung.

Bei der 1-aus-n-Auswertung werden die einzelnen Anschlüsse der Steuereingangspaare verwendet. Dadurch stellt der S300 Expert 6 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 25: Wahrheitswerte bei 1aus-n-Auswertung

| A1                              | A2 | B1 | B2 | C1 | C2 | D1 | D2 | E1 | E2 | Z. B.<br>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 86

**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 Schutzbereich 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 35](#)).

- 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 (Vorwärtssfahrt 2) | 51 ... 100 cm/s  |
| • Überwachungsfall 4 (Vorwärtssfahrt 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.

### Verwandte Themen

- „[Zeitpunkt der Überwachungsfallumschaltung](#)“, Seite 35
- „[Inkremental-Encoder](#)“, Seite 83
- „[Eingänge](#)“, Seite 86

#### 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 S300 Professional oder Expert ermittelt werden, an alle Sicherheits-Laserscanner verteilt.



### HINWEIS

Das Geschwindigkeits-Routing ist im Kompatibilitätsmodus nicht verfügbar.

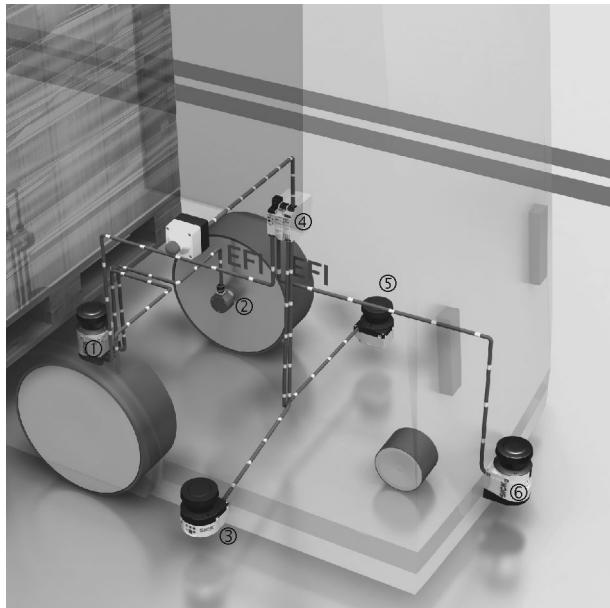


Abbildung 68: Beispiel Geschwindigkeits-Routing an einem FTF

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

Am S300 Expert an EFI1.1 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.

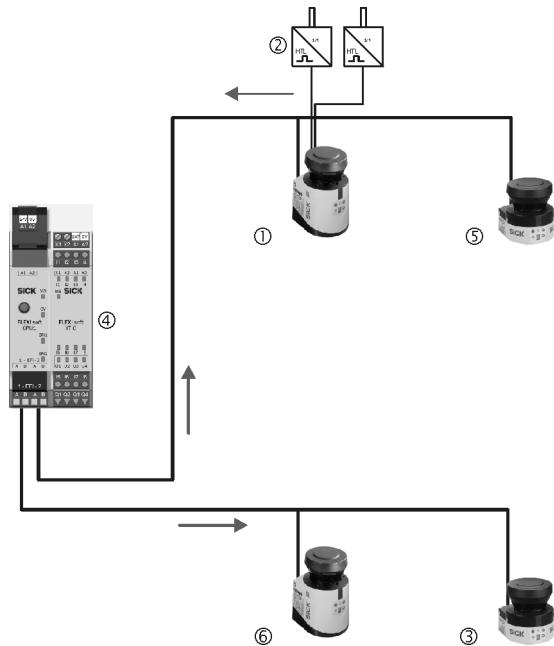


Abbildung 69: Schaltungsbeispiel Geschwindigkeits-Routing

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

#### Geschwindigkeits-Routing im Flexi Soft Designer konfigurieren

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

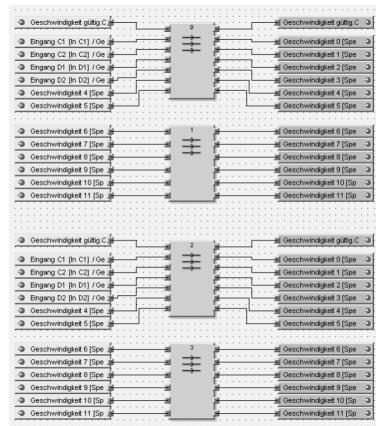


Abbildung 70: Beispiel Geschwindigkeits-Routing im Flexi Soft Designer

- 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 S300 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 Schutzbereich 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 26: Empfohlene Mehrfachauswertung

| Applikation                                   | Empfohlene Mehrfachauswertung |
|---|-------------------------------|
| Stationär unter sauberen Umgebungsbedingungen | 2-fach                        |
| Vertikale Applikationen                       | 2-fach                        |

| Applikation                                    | Empfohlene Mehrfachauswertung |
|--|-------------------------------|
| Mobil  | 4-fach                        |
| Stationär unter staubigen Umgebungsbedingungen | 8-fach                        |

**HINWEIS**

- Durch Mehrfachauswertung wird die Verfügbarkeit einer Anlage erhöht.
- Die Mehrfachauswertung ist in der CDS konfigurierbar. Für jeden Überwachungsfall kann eine individuelle Mehrfachauswertung eingestellt werden.

**Verwandte Themen**

- „Ansprechzeiten“, Seite 134

**7.13.5 Kontrolle der Überwachungfallumschaltungen**

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

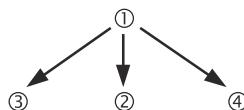


Abbildung 71: Schematische Darstellung der Überwachungfallumschaltung - beliebige Reihenfolge



Abbildung 72: Schematische Darstellung der Überwachungfallumschaltung - eindeutige Reihenfolge

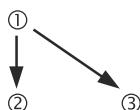


Abbildung 73: Schematische Darstellung der Überwachungfallumschaltung - alternative Reihenfolge

### 7.13.6 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

Um in den Standby-Modus zu schalten, steht ein eigener einkanaliger Eingang STBY zur Verfügung.

Alternativ hierzu kann auch über EFI in den Standby-Modus geschaltet werden.

---

#### HINWEIS

Durch den Standby-Modus wird kein Überwachungsfall belegt.

---

#### Verwandte Themen

- „Pin-Belegung“, Seite 71
- „EFI-Statusinformationen und Steuerungsbefehle“, Seite 137

### 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:

- Die Silent-Zeit ist automatisch auf 5000 ms eingestellt.
- Die Silent-Zeit ist individuell kürzer und liegt zwischen 60 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 S300 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 applikationspezifischen Vorschriften durchführen.

#### Verwandte Themen

- „Zu Ihrer Sicherheit“, Seite 10
- „Prüfhinweise“, Seite 109

#### 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 27: 7-Segment-Anzeige während und nach der Einschaltsequenz bei Erstinbetriebnahme

| Schritt | Anzeige                   | Bedeutung  |
|---------|---------------------------|--|
| 1       | █, █, █, █,<br>█, █, █, █ | Einschaltzyklus, Test der 7-Segment-Anzeige. Alle Segmente werden nacheinander aktiviert.        |
| 2       | █                         | Einschaltzyklus, bei Erstinbetriebnahme: Gerät im Konfigurationsmodus                            |
|         | Andere Anzeige            | Sicherheitsverriegelung aktiviert. Funktionsstörung in äußeren Bedingungen oder im Gerät selbst. |

Tabelle 28: Anzeige der Leuchtmelder nach der Einschaltsequenz

| Schritt | Anzeige        |   |   |   |   | Bedeutung   |
|---------|----------------|---|---|---|---|---|
| 1       | ⌚              | ⌚ | ⚠ | ⌚ | ⌚ | Geräteselbsttest  |
| 2       | ⌚              | ⌚ | ⚠ | ⌚ | ⌚ | Geräteselbsttest  |
| 3       | ⌚              | ⌚ | ⚠ | ⌚ | ⌚ | Gerätezustand Warte auf Konfiguration bzw. Objekt im Schutzfeld, OSSDs im AUS-Zustand |
|         | Andere Anzeige |   |   |   |   | Sicherheitsverriegelung aktiviert. Funktionsstörung                                   |



##### HINWEIS

Die Einschaltdauer hängt vom Umfang der Konfigurationsdaten ab und kann bis zu 25 Sekunden dauern.

## Verwandte Themen

- „Fehler- und Statusanzeigen der 7-Segment-Anzeige“, Seite 119
- „Fehler- und Statusanzeigen der Leuchtmelder“, Seite 118

## 8.3 Prüfhinweise

### 8.3.1 Prüfung vor der Erstinbetriebnahme

#### Überblick

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

#### 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 Gefahrenbereich 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 153.
- ▶ Die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung wie bei der täglichen Prüfung prüfen, siehe „Tägliche Prüfung der Schutzeinrichtung durch befugte und beauftragte Personen“, Seite 112.
- ▶ Sicherstellen, dass das Bedienpersonal der mit dem Sicherheits-Laserscanner gesicherten Maschine vor Aufnahme der Arbeit von befähigten Personen des Maschinenbetreibers eingewiesen ist. Die Unterweisung obliegt der Verantwortung des Maschinenbetreibers.
- ▶ Sicherstellen, dass das Hinweisschild **Hinweise zur täglichen Prüfung** gut sichtbar für das Bedienpersonal an der Maschine befestigt wird. Das Hinweisschild ist dem Sicherheits-Laserscanner bei Auslieferung beigelegt. Vergewissern, dass das Bedienpersonal die Möglichkeit hat, diese tägliche 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 Sicherheits-Laserscanners und die Ergebnisse der Prüfung bei Erstinbetriebnahme in nachvollziehbarer Weise dokumentieren. Dazu auch die komplette Konfiguration des Sicherheits-Laserscanners (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 Sicherheits-Laserscanner 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 153

## 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 tägliche Prüfung durchgeführt werden.

### 7-Segment-Anzeige und Leuchtmelder nach der Einschaltsequenz

Tabelle 29: 7-Segment-Anzeige während und nach der Einschaltsequenz bei Wiederinbetriebnahme

| Schritt         | Anzeige   | Bedeutung  |
|-----------------|---|--|
| 1               | █, █, █, █,<br>█, █, █, █                       | Einschaltzyklus, Test der 7-Segment-Anzeige. Alle Segmente werden nacheinander aktiviert.  |
| 2               | █   | Warten auf Gerät am EFI (nur bei S300 Advanced und Professional möglich)   |
| 3 <sup>1)</sup> | H<br>oder<br>G                                  | Gerät als Host adressiert<br>Gerät als Guest adressiert  |
| 4               | █   | Warten auf gültige Eingänge  |
| 5               | Keine Anzeige<br>█<br>oder<br>█, █<br>oder<br>█ | Gerät betriebsbereit<br>Gerät betriebsbereit, aber Objekt im Schutzfeld<br>Gerät betriebsbereit, aber Objekt im Warnfeld<br>Gerät betriebsbereit, aber Objekt im Schutzfeld<br>(im Kompatibilitätsmodus) |
|                 | Andere Anzeige                                  | Sicherheitsverriegelung aktiviert. Funktionsstörung.   |

<sup>1)</sup> Nur bei einem EFI-Verbund.

Tabelle 30: Anzeige der Leuchtmelder nach der Einschaltsequenz

| Anzeige        |   |   |   |   | Bedeutung   |
|----------------|---|---|---|---|---|
| ⊕              | ⊖ | ⚠ | ⌚ | ✓ | Einschaltzyklus, Schritt 1  |
| ⊕              | ⊖ | ⚠ | ⌚ | ✓ | Einschaltzyklus, Schritt 2  |
| ⊕              | ⊖ | ⚠ | ⌚ | ✓ | 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. Rücksetzen erforderlich |
| Andere Anzeige |   |   |   |   | Sicherheitsverriegelung aktiviert. Funktionsstörung   |

## Ergänzende Informationen



### HINWEIS

Wenn der Systemstecker ebenfalls ausgetauscht wurde, dann muss die Konfiguration mithilfe der CDS an den Sicherheits-Laserscanner 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 Sicherheits-Laserscanner 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 (A1/INC1\_0) und 13 (UNI-I/O3/ERR/WEAK) eine Brücke verdrahten.

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

## Verwandte Themen

- „Tägliche Prüfung der Schutzeinrichtung durch befugte und beauftragte Personen“, Seite 112
- „Fehler- und Statusanzeigen der 7-Segment-Anzeige“, Seite 119
- „Fehler- und Statusanzeigen der Leuchtmelder“, Seite 118
- „Anschlussbelegung“, Seite 69

### 9 Instandhaltung

#### 9.1 Sicherheit



##### WARNUNG

Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

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

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



##### GEFAHR

Gefahr durch unerwarteten Anlauf der Maschine

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

- ▶ Anlage bei allen Arbeiten an Maschine und Sicherheits-Laserscanner spannungs-frei 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 153

##### 9.2.2 Tägliche Prüfung der Schutzeinrichtung durch befugte und beauftragte Personen

###### Überblick

Die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung muss täglich 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, 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 Sicherheits-Laserscanners überprüfen.

- ▶ Maschine außer Betrieb setzen.
  - ▶ Installation des Sicherheits-Laserscanners überprüfen.
-

### Vorgehensweise

1. Die Prüfung für den jeweils eingestellten Überwachungsfall durchführen.
2. Die mechanische Installation auf festsitzende Befestigungsschrauben und die ordnungsgemäße Ausrichtung des Sicherheits-Laserscanners überprüfen.
3. Jeden Sicherheits-Laserscanner auf sichtbare Veränderungen wie Beschädigungen, Manipulationen usw. prüfen.
4. Maschine bzw. Anlage einschalten.
5. Nacheinander die Leuchtmelder jedes Sicherheits-Laserscanners beobachten.
6. Wenn bei eingeschalteter Maschine bzw. Anlage nicht mindestens ein Leuchtmelder jedes Sicherheits-Laserscanners 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 Sicherheits-Laserscanners müssen hierbei von Grün auf Rot wechseln und die Gefahr bringende Bewegung muss sofort zum Stillstand kommen.  
Wenn der Sicherheits-Laserscanner, dessen Schutzfeld unterbrochen wird, über EFI die OSSDs eines anderen Sicherheits-Laserscanners 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 angegeschlossenen Maschine oder Anlage muss sofort zum Stillstand kommen.
8. Diese Überprüfung an unterschiedlichen Stellen des Gefahrenbereichs sowie an allen Sicherheits-Laserscannern 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 Sicherheits-Laserscanner 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 Sicherheits-Laserscanner 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 Sicherheits-Laserscanner 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 112
- „OSSDs“, Seite 88

### 9.3 Optikhaube reinigen

#### Überblick

Der Sicherheits-Laserscanner arbeitet weitgehend wartungsfrei. Die Optikhaube des Sicherheits-Laserscanners sollten Sie jedoch regelmäßig und bei Verschmutzung reinigen.

#### Wichtige Hinweise



##### WICHTIG

- ▶ Keine aggressiven Reinigungsmittel verwenden.
- ▶ Keine abriebfördernden Reinigungsmittel verwenden.



##### HINWEIS

Durch statische Aufladung bleiben Staubteilchen an der Optikhaube hängen. Dieser Effekt verringert sich, wenn Sie zur Reinigung den antistatischen Kunststoffreiniger (SICK-Art.-Nr. 5600006) und das SICK-Optiktuch (Art.-Nr. 4003353) verwenden.

#### Vorgehensweise

Die Optikhaube reinigen:

- ▶ Die Optikhaube mit einem sauberen und weichen Pinsel entstauben.
- ▶ Das SICK-Optiktuch mit dem antistatischen Kunststoffreiniger anfeuchten und damit das Lichtaustrittsfenster der Optikhaube abwischen.

#### Verwandte Themen

- „[Zubehör](#)“, Seite 143

### 9.4 Optikhaube tauschen

#### Überblick

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

Nach dem Austausch der Optikhaube muss das Messsystem des Sicherheits-Laserscanners auf die neue Optikhaube abgeglichen werden. Beim Optikhaubenabgleich wird die Referenz für die Verschmutzungsmessung der Optikhaube definiert (Zustand = nicht verschmutzt).

#### Wichtige Hinweise



##### WARNUNG

Falscher Referenzwert der optischen Eigenschaften

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

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

**HINWEIS**

- Die Optikhaube des Geräts ist ein optisches Bauteil, das beim Austausch nicht verunreinigt oder zerkratzt werden darf.
- Die Optikhaube darf nur von befähigten Personen in sauberer staub- und schmutzfreier Umgebung ausgetauscht werden.
- Die Optikhaube nie im laufenden Betrieb austauschen, da innere Bauteile u. U. zerstört werden und Staubpartikel in das Gerät eindringen könnten.
- Unbedingt Verunreinigungen der Innenseite vermeiden, z. B. durch Fingerabdrücke.
- Zum Abdichten der Optikhaube kein zusätzliches Dichtungsmittel verwenden, wie z. B. Silikon, da diese Stoffe die Optiken beeinflussen können.
- Um die Gehäusedichtigkeit IP65 zu gewährleisten, die Optikhaube entsprechend der folgenden Anleitung montieren.

**Voraussetzungen**

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

**Vorgehensweise**

Die Optikhaube austauschen:

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

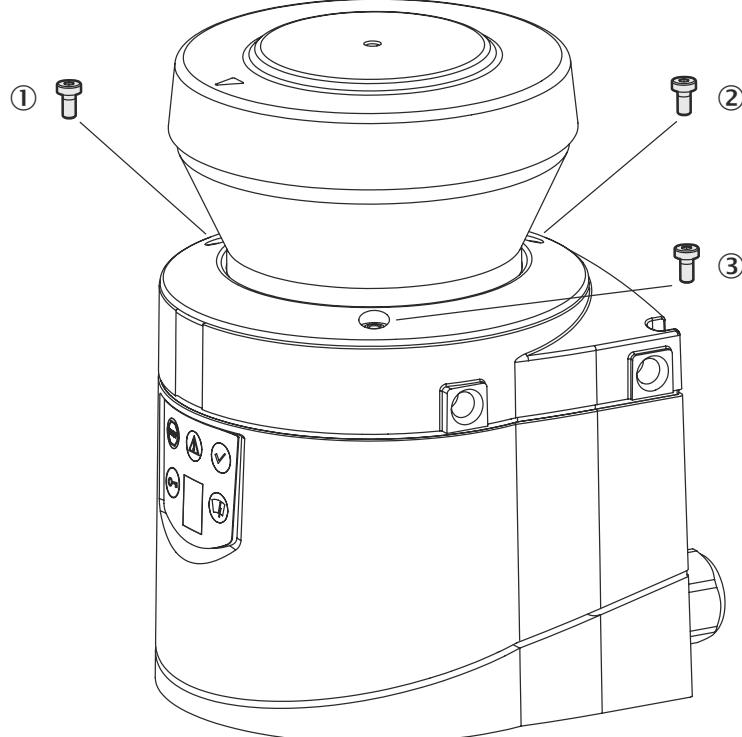


Abbildung 74: Befestigungsschrauben der Optikhaube lösen

5. Die Optikhaube entfernen.

6. Prüfen, ob der Spiegel auf dem Motor verunreinigt ist, und ggf. die Verunreinigungen mit einem Optikpinsel entfernen.
7. Die neue Optikhaube aus der Verpackung nehmen und den Schutzdeckel für die Dichtung entfernen.
8. Ggf. vorhandene Verpackungsrückstände entfernen.
9. Die Optikhaube auf den Sicherheits-Laserscanner setzen und die neuen Befestigungsschrauben ① bis ③ ansetzen.
10. Beim Aufsetzen der neuen Optikhaube darauf achten, dass der Pfeil auf der Hauoberseite nach vorn zeigt und dass die Optikhaube ohne Spalt vollständig aufliegt.
11. Die Schrauben mit dem eingestellten Anzugsdrehmoment anziehen.
12. Darauf achten, dass die Optikhaube frei von Verunreinigungen und Beschädigungen ist.

Den Sicherheits-Laserscanner wieder in Betrieb nehmen:

- Den Sicherheits-Laserscanner wieder ordnungsgemäß montieren.
- Den Systemstecker des Sicherheits-Laserscanners aufstecken.  
Der Sicherheits-Laserscanner liest nach dem Einschalten die gespeicherte Konfiguration automatisch aus dem Systemstecker.
- Anschließend einen Optikhaubenabgleich mit der CDS durchführen.

### Verwandte Themen

- „Zubehör“, Seite 143
- „Weiteres Zubehör“, Seite 145
- „Montage“, Seite 61
- „Wiederinbetriebnahme“, Seite 110

## 9.5 Gerät tauschen

### Überblick

Das Gerät verfügt über einen Konfigurationsspeicher im Systemstecker. Im Falle eines Geräteaustausches wird die bestehende Konfiguration automatisch zum neu angeschlossenen Gerät übertragen.

### Vorgehensweise

1. Den Systemstecker abziehen.
2. Den Sicherheits-Laserscanner demontieren.
3. Den neuen Sicherheits-Laserscanner ordnungsgemäß montieren.
4. Den Systemstecker des Sicherheits-Laserscanners aufstecken.  
Der Sicherheits-Laserscanner liest nach dem Einschalten die gespeicherte Konfiguration automatisch aus dem Systemstecker.
5. Eine Prüfung gemäß den Vorschriften für die tägliche Prüfung durchführen.

### Kompatibilitätsmodus

Wenn ein neues Gerät an einen älteren Systemstecker angeschlossen wird, dann wird dieses neue Gerät automatisch im Kompatibilitätsmodus betrieben.

Gründe dafür, dass der Kompatibilitätsmodus aktiviert wird

- Systemstecker-Seriennummer < 12210000
- Systemstecker, in dem folgende Konfiguration gespeichert ist:
  - Eine Konfiguration, die nur den Kompatibilitätsmodus unterstützt.
  - Eine Konfiguration, die im Kompatibilitätsmodus konfiguriert wurde.
  - Eine Konfiguration, die mit einer CDS-Version < 3.6.7 konfiguriert wurde.

**HINWEIS**

Wenn keine Kompatibilität hergestellt werden kann, z. B. wenn ein S300 Professional gegen einen S300 Advanced getauscht wird, dann geht das Gerät in den Zustand „Warte auf Konfiguration“. Die 7-Segment-Anzeige zeigt in diesem Fall **6**.

**Verwandte Themen**

- „Montage“, Seite 61
- „Wiederinbetriebnahme“, Seite 110
- „Tägliche Prüfung der Schutzeinrichtung durch befugte und beauftragte Personen“, Seite 112
- „Kompatibilitätsmodus“, Seite 78

### 10 Störungsbehebung

#### 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 Fehlerbehebung 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 31: 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 <sup>1)</sup> | Objekt in einem der Warnfelder             | Kein Fehler  |
| ∅∅      | An den OSSDs<br>An allen Universal-I/Os   | Keine oder zu niedrige Versorgungsspannung | ▶ Die Spannungsversorgung prüfen und ggf. einschalten.         |
| ∅∅      | Am Universal-I/O <sup>2)</sup>            | Rücksetzen erforderlich                    | ▶ Das Befehlsgerät für Wiederanlauf bzw. Rücksetzen betätigen. |
|         | Am Universal-I/O <sup>3)</sup>            | Kein Fehler                                |  |

| Anzeige | Ausgangspegel                  | Mögliche Ursache                                    | So wird der Fehler behoben |
|---------|--------------------------------|---|----------------------------|
|         | Am Universal-I/O <sup>4)</sup> | Optikhaube verschmutzt, Betrieb nicht gewährleistet | ► Die Optikhaube reinigen. |
|         | Am Universal-I/O <sup>5)</sup> | Optikhaube verschmutzt, Betrieb noch gewährleistet  | ► Die Optikhaube reinigen. |

- 1) Je nachdem, welcher für Warnfeld 1 oder 2 konfiguriert ist.
- 2) Wenn einer der Universal-I/Os als Ausgang für „Rücksetzen erforderlich“ konfiguriert ist.
- 3) Wenn einer der Universal-I/Os als Ausgang für Verschmutzungsfehler/-warnung konfiguriert ist.
- 4) Wenn einer der Universal-I/Os als Ausgang für Verschmutzungsfehler konfiguriert ist.
- 5) Wenn einer der Universal-I/Os als Ausgang für Verschmutzungswarnung konfiguriert ist.

Tabelle 32: Fehler- und Statusanzeigen der Leuchtmelder im Kompatibilitätsmodus

| Anzeige | Ausgangspegel                       | Mögliche Ursache                                    | So wird der Fehler behoben  |
|---------|-------------------------------------|---|---|
|         | An den OSSDs<br>Am Meldeausgang     | Keine oder zu niedrige Versorgungsspannung          | ► Die Spannungsversorgung überprüfen und ggf. einschalten.  |
|         | Am Res_Req-Ausgang                  | Rücksetzen erforderlich                             | ► Das Befehlsgerät für Wiederanlauf bzw. Rücksetzen betätigen.  |
|         | Am Ausgang Fehler/<br>Verschmutzung | Kein Fehler   |   |
|         | Am Meldeausgang                     | Optikhaube verschmutzt, Betrieb nicht gewährleistet | ► Die Optikhaube reinigen.  |
|         | Am Meldeausgang                     | Optikhaube verschmutzt, Betrieb noch gewährleistet  | ► Die Optikhaube reinigen.  |
|         | Am Meldeausgang                     | Systemfehler  | ► Die Fehleranzeige der 7-Segment-Anzeige beachten oder mit der CDS eine Diagnose durchführen.<br>► Das Gerät ggf. aus- und wieder einschalten. |

#### Verwandte Themen

- „Anzeigeelemente“, Seite 18
- „Anschlussbelegung“, Seite 69

### 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 33: Fehler- und Statusanzeigen der 7-Segment-Anzeige

| Anzeige | Mögliche Ursache   | So beheben Sie den Fehler |
|---------|--|---------------------------|
|         | Einschaltzyklus – alle Segmente werden nacheinander aktiviert. | Kein Fehler               |
|         | Objekt im Schutzbereich  | Kein Fehler               |
|         | Objekt im Warnfeld 1   | Kein Fehler               |

| Anzeige  | Mögliche Ursache  | So beheben Sie den Fehler   |
|----------|---|---|
| □        | Objekt im Warnfeld 2  | Kein Fehler   |
| □        | Objekt im Schutzfeld<br>(im Kompatibilitätsmodus)   | Kein Fehler   |
| ■        | Initialisierung des Geräts oder Warte auf Initialisierungsende eines zweiten, an der EFI-Schnittstelle angeschlossenen Geräts | <ul style="list-style-type: none"> <li>► Die Anzeige erlischt automatisch, wenn das Gerät initialisiert ist und/oder die Verbindung zum zweiten Gerät hergestellt wurde.</li> </ul> <p>Wenn die Anzeige ■ nicht erlischt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>► Überprüfen, ob das Partnergerät in Betrieb ist.</li> <li>► Die Verdrahtung überprüfen.</li> </ul> <p>Wenn kein Partnergerät angeschlossen ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>► Die Konfiguration des Systems mithilfe der CDS prüfen. Die korrigierte Konfiguration erneut an das Gerät übertragen.</li> </ul>  |
| □        | Warte auf gültige Eingangssignale   | <ul style="list-style-type: none"> <li>► Die Anzeige erlischt automatisch, wenn ein Eingangssignal anliegt, welches der konfigurierten Auswertungsart (1-aus-n oder antivalent) entspricht.</li> </ul> <p>Wenn die Anzeige □ nicht erlischt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>► Die Verdrahtung überprüfen.</li> <li>► Die Steuersignale auf korrektes Schaltverhalten überprüfen.</li> <li>► Wenn Geschwindigkeitsbereiche zur Überwachungsfallumschaltung verwendet werden, prüfen, ob die EFI-Statusinformation <b>Geschwindigkeit gültig</b> übertragen wird (<a href="#">siehe „Steuungsmöglichkeiten“, Seite 138</a>).</li> <li>► Die Konfiguration des Systems mithilfe der CDS prüfen. Die korrigierte Konfiguration erneut an das Gerät übertragen.</li> </ul> |
| □        | Warte auf Konfiguration bzw. Konfiguration nicht abgeschlossen  | <ul style="list-style-type: none"> <li>► Die Anzeige erlischt automatisch, wenn die Konfiguration erfolgreich übertragen wurde.</li> </ul> <p>Wenn die Anzeige □ nicht erlischt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>► Die Konfiguration des Systems mithilfe der CDS prüfen. Die korrigierte Konfiguration erneut an das Gerät übertragen.</li> <li>► Prüfen, ob die im Systemstecker gespeicherte Konfiguration mit dem Sicherheits-Laserscanner kompatibel ist.</li> </ul>  |
| □        | Warte auf Neustart des Geräts   | <ul style="list-style-type: none"> <li>► Die Spannungsversorgung des Sicherheits-Laserscanners für mindestens 2 Sekunden aus- und wieder anschalten.</li> </ul>   |
| □ oder □ | Fehler der Schützkontrolle (EDM)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>► Prüfen, ob die Schütze korrekt arbeiten oder falsch verdrahtet sind und ggf. den Fehler beseitigen.</li> <li>► Bei Anzeige □: Zusätzlich die Spannungsversorgung des Geräts für mindestens 2 Sekunden aus- und wieder anschalten.</li> </ul>   |
| □        | Fehler des Befehlsgeräts für Wiederanlauf bzw. Rücksetzen   | <ul style="list-style-type: none"> <li>► Die Funktionsfähigkeit des Befehlsgeräts überprüfen. Die Taste ist möglicherweise defekt oder dauernd betätigt.</li> <li>► Die Verdrahtung des Befehlsgeräts auf Kurzschluss nach 24 V überprüfen.</li> </ul>  |

| Anzeige   | Mögliche Ursache  | So beheben Sie den Fehler  |
|---|---|--|
|    | Geschwindigkeitstoleranz überschritten: Der Unterschied zwischen den von den Inkremental-Encodern gemessenen Geschwindigkeiten ist zu groß. | <ul style="list-style-type: none"> <li>► Die Inkremental-Encoder überprüfen.</li> <li>► Die Konfiguration der Inkrementalgebereingänge mithilfe der CDS überprüfen.</li> </ul>   |
|    | Von den Inkremental-Encodern ausgegebene Bewegungsrichtung ist unterschiedlich  | <ul style="list-style-type: none"> <li>► Die Verdrahtung der Inkrementalgebereingänge überprüfen, z. B. auf falsche Pin-Belegung.</li> </ul>   |
|    | Maximalfrequenz an Eingang INC1 überschritten   | <ul style="list-style-type: none"> <li>► Die Funktion der Inkremental-Encoder überprüfen.</li> <li>► Die Konfiguration der Inkrementalgebereingänge mithilfe der CDS überprüfen.</li> <li>► Überprüfen, ob die erlaubte Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs überschritten wird.</li> </ul> |
|    | Maximalfrequenz an Eingang INC2 überschritten   | <ul style="list-style-type: none"> <li>► Die Funktion der Inkremental-Encoder überprüfen.</li> <li>► Die Konfiguration der Inkrementalgebereingänge mithilfe der CDS überprüfen.</li> <li>► Überprüfen, ob die erlaubte Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs überschritten wird.</li> </ul> |
|    | Sicherheits-Laserscanner defekt   | <ul style="list-style-type: none"> <li>► Die Spannungsversorgung des Geräts für mindestens 2 Sekunden aus- und wieder anschalten.</li> </ul>   |
|   | Konfigurationsspeicher im Systemstecker defekt  | <p>Wenn die Anzeige nicht erlischt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>► Das Gerät bzw. den Systemstecker zur Reparatur an den Hersteller senden.</li> </ul>   |
|  | Ein zweites über EFI angeschlossenes Gerät ist in Störung.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>► Das angeschlossene Gerät und die Verbindung überprüfen.</li> </ul>  |
|  | Überstrom an OSSD-Anschluss 1   | <ul style="list-style-type: none"> <li>► Das angeschlossene Schaltelement (Schütz, Relais) überprüfen und ggf. austauschen.</li> <li>► Die Verdrahtung auf einen Kurzschluss nach 0 V überprüfen.</li> </ul>   |
|  | Kurzschluss nach 24 V an OSSD-Anschluss 1   | <ul style="list-style-type: none"> <li>► Die Verdrahtung auf Kurzschluss nach 24 V überprüfen.</li> </ul>  |
|  | Kurzschluss nach 0 V an OSSD-Anschluss 1  | <ul style="list-style-type: none"> <li>► Die Verdrahtung auf Kurzschluss nach 0 V überprüfen.</li> </ul>   |
|  | Überstrom an OSSD-Anschluss 2   | <ul style="list-style-type: none"> <li>► Das angeschlossene Schaltelement (Schütz, Relais) überprüfen und ggf. austauschen.</li> <li>► Die Verdrahtung auf einen Kurzschluss nach 0 V überprüfen.</li> </ul>   |
|  | Kurzschluss nach 24 V an OSSD-Anschluss 2   | <ul style="list-style-type: none"> <li>► Die Verdrahtung auf Kurzschluss nach 24 V überprüfen.</li> </ul>  |
|  | Kurzschluss nach 0 V an OSSD-Anschluss 2  | <ul style="list-style-type: none"> <li>► Die Verdrahtung auf Kurzschluss nach 0 V überprüfen.</li> </ul>   |
|  | Kurzschluss zwischen OSSD-Anschluss 1 und 2   | <ul style="list-style-type: none"> <li>► Die Verdrahtung überprüfen und den Fehler beseitigen.</li> </ul>  |
|  | Allgemeiner OSSD-Verdrahtungsfehler   | <ul style="list-style-type: none"> <li>► Die komplette Verdrahtung der OSSDs überprüfen.</li> </ul>  |

| Anzeige | Mögliche Ursache   | So beheben Sie den Fehler   |
|---------|--|---|
|         | 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 29,9 m), stellt dort also keine Hindernisse wie z.B. Hallenwände fest.                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Für die Funktion des Geräts sicherstellen, dass dieses immer innerhalb eines Bereichs von 90°, der im Scan-Bereich frei verschoben werden kann, Messwerte empfängt.</li> </ul>   |
|         | Gerät ist geblendet  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Prüfen, ob das Gerät durch eine externe Lichtquelle geblendet wird, z. B. Scheinwerfer, Infrarotlichtquellen, Stroboskoplicht, Sonne usw.</li> <li>▶ Das Gerät ggf. neu montieren.</li> </ul>  |
|         | Temperaturfehler. Die Betriebstemperatur des Geräts hat den zulässigen Bereich über- bzw. unterschritten.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Prüfen, ob das Gerät gemäß den zulässigen Umgebungsbedingungen betrieben wird.</li> </ul>  |
|         | Ungültige Konfiguration der Schützkontrolle  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Prüfen, ob die maschinenseitige Schützkontrolle angeschlossen ist.</li> </ul>  |
|         | Möglichlicherweise wurde sowohl das Host-Gerät als auch das Guest-Gerät als Guest adressiert.<br>Ein über EFI angeschlossenes Gerät oder die Verbindung zum Gerät ist defekt oder gestört. | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Die Brücke beim Host-Gerät entfernen.</li> <li>▶ Das angeschlossene Gerät und die Verbindung zu diesem Gerät überprüfen.</li> </ul>  |
|         | Unterspannung der Versorgungsspannung  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Das Netzteil bzw. die Anschlussleitungen überprüfen.</li> </ul>  |
|         | Es besteht ein Kurzschluss zwischen dem Eingang für das Befehlsgerät für Wiederanlauf bzw. Rücksetzen und einem anderen Ein- bzw. Ausgang.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Die Verdrahtung auf Querschluss überprüfen.</li> </ul>   |
|         | Eingangssignal für einen nicht definierten Überwachungsfall  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Den Fahrweg des Fahrzeugs überprüfen.</li> </ul> <p>Oder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Den Arbeitsprozess der überwachten Maschine oder Anlage überprüfen.</li> <li>▶ Ggf. die Konfiguration der Überwachungsfälle mithilfe der CDS überprüfen.</li> </ul> |
|         | Falsche Reihenfolge bei der Umschaltung der Überwachungsfälle  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Den Arbeitsprozess der überwachten Maschine oder Anlage überprüfen.</li> <li>▶ Ggf. die Konfiguration der Überwachungsfälle mithilfe der CDS überprüfen.</li> </ul>  |
|         | Fehlerhafte Ansteuerung der Steuereingänge   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Die Ansteuerung der digitalen Steuereingänge überprüfen.</li> </ul>  |

| Anzeige     | Mögliche Ursache  | So beheben Sie den Fehler  |
|-------------|---|--|
|             | Kurzschluss an Steuereingängen A1/2 bzw. fehlerhafte Ansteuerung A1/2 über EFI  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Verdrahtung der digitalen Steuereingänge bzw. die Verdrahtung an den über EFI ange schlossenen Geräten überprüfen.</li> </ul>   |
|             | Kurzschluss an Steuereingängen B1/2 bzw. fehlerhafte Ansteuerung B1/2 über EFI  |  |
|             | Kurzschluss an Steuereingängen C1/2 bzw. fehlerhafte Ansteuerung C1/2 über EFI  |  |
|             | 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. | <p>Kein Fehler. Wenn die Kriterien für den Park- oder Standby-Modus zurückgenommen werden, wird die Betriebsbereitschaft wiederhergestellt.</p> <p>Wenn die Anzeige  nicht erlischt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Den/die Pegel am Eingang STBY bzw. an den Steuereingängen prüfen, die in den Überwachungsfall mit Parkmodus schalten.</li> </ul> |
|             | Ein über EFI angeschlossenes Gerät meldet eine Störung.                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Eine Fehlerdiagnose des Geräts durchführen, das mit dem betroffenen Gerät verbunden ist.</li> </ul>   |
|             | Optikhaubenabgleich aktiv   | Kein Fehler  |
|             | Lichtaustrittsfenster der Optikhaube verschmutzt                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Das Lichtaustrittsfenster der Optikhaube reinigen.</li> </ul>   |
| <br>und<br> | Blendung der Verschmutzungsmessung (evtl. keine Optikhaube aufgesetzt)          | <p>Prüfen, ob das Gerät durch eine externe Lichtquelle geblendet wird, z. B. Scheinwerfer, Infrarotlichtquelle, Stroboskoplicht, Sonne usw.</p> <p>Oder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die neue Optikhaube aufsetzen (anschließend Optikhaubenabgleich durchführen).</li> </ul>   |

### Verwandte Themen

- „Anzeigeelemente“, Seite 18
- „Gerät tauschen“, Seite 116
- „Pin-Belegung“, Seite 71
- „Park-/Standby-Modus“, Seite 106

#### 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 119.
- 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 34: Allgemeine Angaben

|   | Minimal   | Typisch | Maximal                      |
|---|---|---------|------------------------------|
| Typ   | 3 (IEC 61496-1)   |         |                              |
| Sicherheits-Integritätslevel <sup>1)</sup>  | SIL2 (IEC 61508)  |         |                              |
| SIL-Anspruchsgrenze <sup>1)</sup>   | SILCL2 (EN 62061)   |         |                              |
| Kategorie   | Kategorie 3 (EN ISO 13 849-1)   |         |                              |
| Performance Level <sup>1)</sup>   | PL d (ISO 13849)  |         |                              |
| PFHd ( $T_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ ) (mittlere Wahrscheinlichkeit eines Gefahr bringenden Ausfalls pro Stunde) |   |         | $8 \times 10^{-8}$           |
| $T_M$ (Gebrauchsduer)   | 20 Jahre (ISO 13849)  |         |                              |
| Laserklasse   | Laserklasse 1 (gemäß IEC 60825-1 sowie CDRH 21 CFR 1040.10 und 1040.11; ausgenommen sind Abweichungen durch die Laser Notice No. 50 vom 24.06.2007) |         |                              |
| Schutzart   | IP65 (EN 60529)   |         |                              |
| Schutzklasse S300 Medium Range  | II (EN 50178)   |         |                              |
| Schutzklasse S300 Long Range  | III (EN 50178 und EN 60950)   |         |                              |
| Betriebsumgebungstemperatur   | -10 °C  |         | +50 °C                       |
| Lagertemperaturbereich  | -25 °C  |         | +50 °C<br>+70 °C<br>(≤ 24 h) |
| Feuchtigkeit (unter Berücksichtigung der Betriebsumgebungstemperatur)   | IEC 61496-1, Abschnitt 5.1.2 und 5.4.2<br>IEC 61496-3, Abschnitt 5.4.2  |         |                              |
| Höhe über NHN im Betrieb  |   |         | 2300 m                       |
| Schwingungen  | IEC 61496-1<br>IEC 61496-3  |         |                              |
| Frequenzbereich   | 10 Hz   |         | 150 Hz                       |
| Amplitude   | 0,35 mm bzw. 5 g  |         |                              |
| Schockfestigkeit  | IEC 61496-1, Abschnitt 5.1 und 5.4.4<br>IEC 61496-3, Abschnitt 5.4.4  |         |                              |
| Einzelschock  | 15 g, 11 ms   |         |                              |
| Dauerschock   | 10 g, 16 ms   |         |                              |
| Sender  | Gepulste Laserdiode   |         |                              |
| Wellenlänge   | 895 nm  | 905 nm  | 915 nm                       |
| Divergenz des kollimierten Strahls (Vollwinkel)   |   | 14 mrad |                              |
| Pulsdauer   |   |         | 5,5 ns                       |
| Mittlere Ausgangsleistung   |   |         | 3,42 mW                      |
| Lichtfleckgröße an Optikhaube   |   | 8 mm    |                              |
| Lichtfleckgröße bei 2,0 m Reichweite  |   | 28 mm   |                              |
| Gehäuse   |   |         |                              |
| Material  | Aludruckguss  |         |                              |
| Farbe   | RAL 1021 (rapsgelb)   |         |                              |

|   | Minimal                          | Typisch | Maximal |
|---|----------------------------------|---------|---------|
| <b>Optikhaube</b>                       |                                  |         |         |
| Material                                | Polycarbonat                     |         |         |
| Oberfläche                              | Außenseite kratzfest beschichtet |         |         |
| Systemstecker                           | ESD-geschützt                    |         |         |
| Material                                | Aludruckguss                     |         |         |
| Farbe                                   | RAL 9005 (schwarz)               |         |         |
| <b>Abmessungen Gerät<sup>2)</sup></b>   |                                  |         |         |
| Höhe                                    |                                  |         | 152 mm  |
| Breite                                  |                                  |         | 102 mm  |
| Tiefe                                   |                                  |         | 105 mm  |
| Gesamtgewicht (ohne Anschlussleitungen) |                                  | 1,2 kg  |         |

- 1) Für detaillierte Informationen zur Sicherheitsauslegung der Maschine bzw. Anlage setzen Sie sich mit Ihrer zuständigen SICK-Niederlassung in Verbindung.  
 2) Ohne Befestigungsschrauben und Überstand der Leitungsverschraubungen bei montiertem Systemstecker.

### Funktionelle Angaben

Tabelle 35: Funktionelle Angaben

|  | Minimal                               | Typisch | Maximal   |
|--|---------------------------------------|---------|---|
| Auflösung des S300 Medium Range  | 30 mm, 40 mm, 50 mm, 70 mm            |         |   |
| <b>Schutzbereich des S300 Medium Range</b>   |                                       |         |   |
| Bei 30 mm Auflösung  |                                       |         | 1,25 m  |
| Bei 40 mm Auflösung  |                                       |         | 1,60 m  |
| Bei 50 mm Auflösung  |                                       |         | 2,00 m  |
| Bei 70 mm Auflösung  |                                       |         | 2,00 m  |
| Auflösung des S300 Long Range  | 30 mm, 40 mm, 50 mm, 70 mm,<br>150 mm |         |   |
| <b>Schutzbereich des S300 Long Range</b>   |                                       |         |   |
| Bei 30 mm Auflösung  |                                       |         | 1,25 m  |
| Bei 40 mm Auflösung  |                                       |         | 1,60 m  |
| Bei 50 mm Auflösung  |                                       |         | 2,10 m  |
| Bei 70 mm Auflösung  |                                       |         | 3,00 m  |
| Bei 150 mm Auflösung   |                                       |         | 3,00 m  |
| Scanwinkel   |                                       |         | 270°  |
| Remission  | 1,8 %                                 |         | Mehrere<br>1000 %<br>(Reflektoren <sup>1)</sup> ) |
| Winkelauflösung  |                                       | 0,5°    |   |
| Generell notwendiger Schutzbereichzuschlag   |                                       |         | 100 mm  |
| Zuschlag bei Retroreflektoren auf Scanebene mit<br>Abstand von weniger als 1 m zur Schutzbereichsgrenze    |                                       |         | 200 mm  |
| Messfehler bei Datenausgabe über RS-422 (S300 Medium Range bis 2 m im spezifizierten<br>Remissionsbereich) |                                       |         |   |
| Systematischer Fehler  |                                       | ±20 mm  |   |
| Statistischer inkl. systematischem Fehler  |                                       |         |   |

|   | Minimal | Typisch     | Maximal     |
|---|---------|-------------|-------------|
| Bei 1 $\sigma$  |         | $\pm 28$ mm |             |
| Bei 2 $\sigma$  |         | $\pm 36$ mm |             |
| Bei 3 $\sigma$  |         | $\pm 44$ mm |             |
| Bei 4 $\sigma$  |         | $\pm 52$ mm |             |
| Bei 5 $\sigma$  |         | $\pm 60$ mm |             |
| Messfehler bei Datenausgabe über RS-422 (S300 Long Range bis 3 m im spezifizierten Remissionsbereich) |         |             |             |
| Systematischer Fehler   |         | $\pm 20$ mm |             |
| Statistischer inkl. systematischem Fehler   |         |             |             |
| Bei 1 $\sigma$  |         | $\pm 29$ mm |             |
| Bei 2 $\sigma$  |         | $\pm 38$ mm |             |
| Bei 3 $\sigma$  |         | $\pm 47$ mm |             |
| Bei 4 $\sigma$  |         | $\pm 56$ mm |             |
| Bei 5 $\sigma$  |         | $\pm 65$ mm |             |
| Ebenheit des Scan-Felds bei 2 m   |         |             | $\pm 50$ mm |
| Abstand Spiegeldrehachse (Nullpunkt der X- und Y-Achse) zur Geräterückseite                           |         | 55 mm       |             |
| Abstand zwischen Mittelpunkt der Scanebene und Unterkante des Gehäuses                                |         | 116 mm      |             |
| Warnfeld <sup>2)</sup>  |         | 8 m         |             |
| Entfernungsmessbereich  |         |             | 30 m        |
| Anzahl Mehrfachauswertungen (über CDS konfigurierbar)   | 2       |             | 16          |
| Einschaltzeit   |         |             |             |
| Konfiguriertes Gerät  |         | 15 s        |             |
| Wenn die Konfiguration aus dem Systemstecker eingelesen wird  |         |             | 25 s        |
| Wiederanlauf nach (konfigurierbar)  | 2 s     |             | 60 s        |
| Basisansprechzeit   | 80 ms   |             |             |

1) Entspricht Diamond Grade 3000X™ (ca. 1250 cd/lx × m<sup>2</sup>).

2) Das Detektionsvermögen des Warnfelds ist abhängig von der Remission der zu detektierenden Objekte (siehe „Kennlinien“, Seite 133).

### Elektrische Angaben

Tabelle 36: Elektrische Angaben

|   | Minimal | Typisch | Maximal   |
|---|---------|---------|-----------|
| Versorgungsspannung (SELV) <sup>1)</sup> <sup>2)</sup>                            | 16,8 V  | 24 V    | 30 V      |
| Zulässige Restwelligkeit <sup>3)</sup>  |         |         | $\pm 5$ % |
| Anlaufstrom <sup>4)</sup>   |         |         | 2 A       |
| Betriebsstrom ohne Ausgangslast <sup>5)</sup>                                     |         | 0,25 A  | 0,33 A    |
| Betriebsstrom mit maximaler Ausgangslast <sup>5)</sup>                            |         |         | 1,7 A     |
| Leistungsaufnahme ohne Ausgangslast <sup>5)</sup>                                 |         | 6 W     | 8 W       |
| Leistungsaufnahme mit maximaler Ausgangslast <sup>5)</sup>                        |         |         | 41 W      |
| Leistungsaufnahme im Standby-Modus oder Parkmodus ohne Ausgangslast <sup>5)</sup> |         | 6 W     | 8 W       |

|   | Minimal                                   | Typisch | Maximal             |
|---|---|---------|---------------------|
| Elektrischer Anschluss                          | Systemstecker mit Schraubklemmanschlüssen |         |                     |
| <b>Technische Daten Schraubklemme FE</b>        |   |         |                     |
| Querschnitt starre Ader                         | 0,3 mm <sup>2</sup>                       |         | 1,6 mm <sup>2</sup> |
| Querschnitt flexible Ader <sup>6)</sup>         | 0,3 mm <sup>2</sup>                       |         | 1,6 mm <sup>2</sup> |
| American Wire Gauge (AWG)                       | 22  |         | 14                  |
| Abisolierlänge der Ader                         |   | 5 mm    |                     |
| Schrauben-Anzugsdrehmoment                      |   |         | 0,5 Nm              |
| <b>Technische Daten Schraubklemme</b>           |   |         |                     |
| Querschnitt starre Ader                         | 0,14 mm <sup>2</sup>                      |         | 1,5 mm <sup>2</sup> |
| Querschnitt flexible Ader <sup>7)</sup>         | 0,14 mm <sup>2</sup>                      |         | 1,0 mm <sup>2</sup> |
| American Wire Gauge (AWG)                       | 26  |         | 16                  |
| Abisolierlänge der Ader                         |   | 5 mm    |                     |
| Schrauben-Anzugsdrehmoment                      | 0,22 Nm                                   |         | 0,3 Nm              |
| <b>Leitungslänge bei Netzteiltoleranz ±10 %</b> |   |         |                     |
| Bei Leiterquerschnitt 1 mm <sup>2</sup>         |   |         | 50 m                |
| Bei Leiterquerschnitt 0,5 mm <sup>2</sup>       |   |         | 25 m                |
| Bei Leiterquerschnitt 0,25 mm <sup>2</sup>      |   |         | 12 m                |
| <b>Leitungslänge bei Netzteiltoleranz ±5 %</b>  |   |         |                     |
| Bei Leiterquerschnitt 1 mm <sup>2</sup>         |   |         | 60 m                |
| Bei Leiterquerschnitt 0,5 mm <sup>2</sup>       |   |         | 30 m                |
| Bei Leiterquerschnitt 0,25 mm <sup>2</sup>      |   |         | 15 m                |
| <b>Leitungslänge bei Netzteiltoleranz ±1 %</b>  |   |         |                     |
| Bei Leiterquerschnitt 1 mm <sup>2</sup>         |   |         | 70 m                |
| Bei Leiterquerschnitt 0,5 mm <sup>2</sup>       |   |         | 35 m                |
| Bei Leiterquerschnitt 0,25 mm <sup>2</sup>      |   |         | 17 m                |
| <b>UNI-I/O1 und UNI-I/O2</b>                    |   |         |                     |
| Eingangswiderstand bei HIGH                     |   | 2 kΩ    |                     |
| Spannung für HIGH                               | 11 V                                      | 24 V    | 30 V                |
| Spannung für LOW                                | -3 V                                      | 0 V     | 5 V                 |
| Eingangskapazität                               |   | 15 nF   |                     |
| Statischer Eingangsstrom                        | 6 mA                                      |         | 15 mA               |
| <b>Bei Verwendung zum Rücksetzen</b>            |   |         |                     |
| Betätigungszeit des Befehlsgeräts               | 200 ms                                    |         |                     |
| <b>Bei Verwendung zum EDM</b>                   |   |         |                     |
| Zulässige Abfallzeit der Schütze                |   |         | 300 ms              |
| Zulässige Anzugszeit der Schütze                |   |         | 300 ms              |
| <b>UNI-I/O3, UNI-I/O4 und UNI-I/O5</b>          |   |         |                     |
| Schaltspannung HIGH bei 200 mA                  | U <sub>V</sub> - 3,3 V                    |         | U <sub>V</sub>      |
| 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                |

|   | Minimal   | Typisch | Maximal        |
|---|---|---------|----------------|
| Ansprechzeit UNI-I/O3, UNI-I/O4 und UNI-I/O5 bei Konfiguration als Warnfeldausgang                          | Entspricht der resultierenden Ansprechzeit der OSSDs zuzüglich 50 ms  |         |                |
| <b>Eingang Standby-Modus</b>  |   |         |                |
| Eingangswiderstand bei HIGH   |   | 2 kΩ    |                |
| Spannung für HIGH   | 11 V  | 24 V    | 30 V           |
| Spannung für LOW  | -3 V  | 0 V     | 5 V            |
| Eingangskapazität   |   | 15 nF   |                |
| Statischer Eingangsstrom  | 6 mA  |         | 15 mA          |
| Aktivierung Standby-Modus   |   |         | 80 ms          |
| Deaktivierung Standby-Modus   | 200 ms  |         | 250 ms         |
| <b>Statische Steuereingänge</b>   |   |         |                |
| Eingangswiderstand bei HIGH   |   | 2 kΩ    |                |
| Spannung für HIGH   | 11 V  | 24 V    | 30 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 <sub>UFVz</sub> + halbe Basisansprechzeit<br>(t <sub>UFVz</sub> = eingestellte Zeit zur Vorverlegung des Umschaltzeitpunktes) |         |                |
| <b>Dynamische Steuereingänge</b>  |   |         |                |
| Eingangswiderstand bei HIGH   |   | 2 kΩ    |                |
| Spannung für HIGH   | 11 V  | 24 V    | 30 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        |
| <b>Spannungsversorgung für Inkremental-Encoder</b>  |   |         |                |
| 24 V Spannungsausgang   | U <sub>V</sub> - 3 V  |         | U <sub>V</sub> |
| Strombelastung pro Inkremental-Encoder  |   | 50 mA   | 100 mA         |
| <b>Auswertbarer Geschwindigkeitsbereich</b>   |   |         |                |
| Vorwärts  | Von +10 cm/s bis +2000 cm/s   |         |                |
| Rückwärts   | Von -10 cm/s bis -2000 cm/s   |         |                |
| Geschwindigkeitstoleranz bei gleicher Richtungsinformation  |   |         | 45 %           |
| Toleranzzeit für Geschwindigkeitsüberschreitungen bei gleicher Richtungsinformation der Inkremental-Encoder |   |         |                |
| Bei < 30 cm/s   |   |         | 60 s           |
| Bei ≥ 30 cm/s   |   |         | 20 s           |
| Toleranzzeit für unterschiedliche Richtungsinformation oder Signalausfall eines Inkremental-Encoders        |   |         |                |
| Bei > 10 cm/s   |   |         | 0,4 s          |
| <b>Auswertbare Inkremental-Encoder</b>  |   |         |                |
| Typ   | Zweikanal-Drehgeber mit 90° Phasenversatz   |         |                |

|  | <b>Minimal</b>   | <b>Typisch</b> | <b>Maximal</b>     |
|--|--|----------------|--------------------|
| Schutzart  | IP54   |                |                    |
| Versorgungsspannung  | U <sub>V</sub> – 3 V   |                | U <sub>V</sub>     |
| Notwendige Ausgänge der Inkremental-Encoder                      | Gegentakt (Push-pull)  |                |                    |
| Impulsfrequenz   |  |                | 100 kHz            |
| Impulsanzahl pro cm  | 50   |                |                    |
| Leitungslänge (geschirmt)  |  |                | 10 m               |
| <b>OSSDs</b>   |  |                |                    |
| Schaltausgangspaar   | 2 PNP-Halbleiter, kurzschlussfest <sup>8)</sup> , querschlussüberwacht |                |                    |
| Sicherer Zustand im Fehlerfall                                   | Mindestens ein OSSD befindet sich im AUS-Zustand.                      |                |                    |
| Schaltspannung HIGH bei 250 mA                                   | U <sub>V</sub> – 2,7 V   |                | U <sub>V</sub>     |
| Schaltspannung LOW S300 Medium Range                             | 0 V  | 0 V            | 3,5 V              |
| Schaltspannung LOW S300 Long Range                               | 0 V  | 0 V            | 2,0 V              |
| Source Schaltstrom <sup>9)</sup>                                 | 6 mA   |                | 0,25 A             |
| Leckstrom <sup>10)</sup>   |  |                | 250 µA             |
| Lastinduktivität   |  |                | 2,2 H              |
| Lastkapazität  |  |                | 2,2 µF bei 50 Ω    |
| Schaltfolge (ohne Umschaltung)                                   |  |                | 5 <sup>1)</sup> /s |
| Zulässiger Leitungswiderstand <sup>11)</sup>                     |  |                | 2,5 Ω              |
| Testpulsbreite <sup>12)</sup>                                    |  | 230 µs         | 300 µs             |
| Testhäufigkeit   |  | 120 ms         |                    |
| Einschaltzeit der OSSDs von Rot nach Grün                        |  | 120 ms         |                    |
| Zeitversatz beim Einschalten der OSSDs zwischen OSSD2 und OSSD1  |  |                | 2 ms               |
| <b>Konfigurations- und Diagnoseschnittstelle</b>                 |  |                |                    |
| Kommunikationsprotokoll  | RS-232 (proprietär)  |                |                    |
| Übertragungsgeschwindigkeit                                      | 38400 Baud   |                |                    |
| Leitungslänge bei 38400 Baud und 0,25-mm <sup>2</sup> -Leitungen |  |                | 15 m               |
| Galvanische Trennung   | Nein   |                |                    |
| Ausgang TxD HIGH   | 5 V  |                | 15 V               |
| Ausgang TxD LOW  | -15 V  |                | -5 V               |
| Spannungsbereich RxD   | -15 V  |                | 15 V               |
| Schaltschwelle RxD LOW   | -15 V  |                | 0,4 V              |
| Schaltschwelle 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               |
| <b>Datenschnittstelle</b>  |  |                |                    |
| Kommunikationsprotokoll  | RS-422 (proprietär)  |                |                    |

|  | Minimal   | Typisch | Maximal              |
|--|---|---------|----------------------|
| Übertragungsgeschwindigkeit (wählbar)  | 9600 Baud<br>19200 Baud<br>38400 Baud<br>115,2 kBaud<br>125 kBaud<br>230,4 kBaud<br>250 kBaud<br>460,8 kBaud<br>500 kBaud |         |                      |
| Leitungslänge bei 500 kBaud und 0,25-mm <sup>2</sup> -Leitungen                  |   |         | 100 m                |
| Galvanische Trennung   |   |         |                      |
| S300 Medium Range  | Ja  |         |                      |
| S300 Long Range  | Nein  |         |                      |
| 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-   | -30 V   |         | 30 V                 |
| Maximaler Spannungspegel an RxD+, RxD-   | -30 V   |         | 30 V                 |
| Abschlusswiderstand  | 115 Ω   | 120 Ω   | 125 Ω                |
| Anzuschließende Leitungsart  | Paarweise verseilt (Twisted Pair) mit Kupferabschirmgeflecht  |         |                      |
| Wellenwiderstand der anzuschließenden Leitung                                    | 80 Ω  | 100 Ω   | 115 Ω                |
| Leiterquerschnitt der anzuschließenden Leitung                                   |   |         | 0,25 mm <sup>2</sup> |
| Sichere SICK-Gerätekommunikation über EFI/SDL                                    |   |         |                      |
| Leitungslänge bei 500 kBaud und 0,22-mm <sup>2</sup> -Leitungen                  |   |         | 50 m                 |
| Galvanische Trennung   |   |         |                      |
| S300 Medium Range  | Ja  |         |                      |
| S300 Long Range  | Nein  |         |                      |
| Anzuschließende Leitungsart  | Paarweise verseilt mit Kupferabschirmgeflecht   |         |                      |
| Wellenwiderstand der anzuschließenden Leitung                                    | 108 Ω   | 120 Ω   | 132 Ω                |
| Leiterquerschnitt der anzuschließenden Leitung                                   |   |         | 0,22 mm <sup>2</sup> |

- 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 (SELV) 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) Aderendhülsen sind nicht nötig.
- 8) Gilt für Spannungen im Bereich zwischen U<sub>y</sub> und 0 V.
- 9) Kurzeitig ( $\leq 100$  ms) sind Schaltströme bis 500 mA zulässig.
- 10) 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 FSPPS (fehlersichere speicherprogrammierbare Steuerung) muss diesen Zustand erkennen.

- 11) 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.)
- 12) 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**

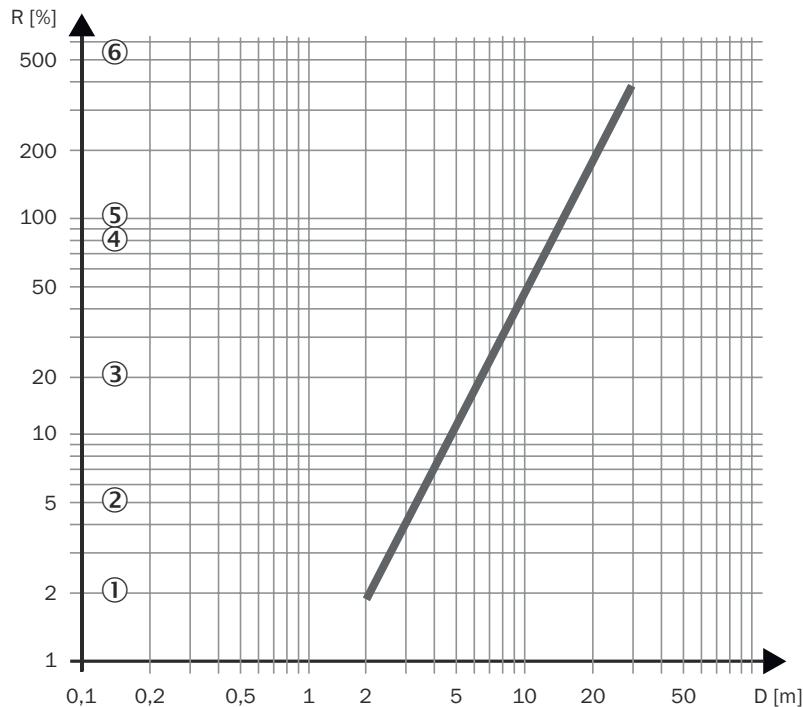


Abbildung 75: Diagramm Reichweite Medium Range

- 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 %

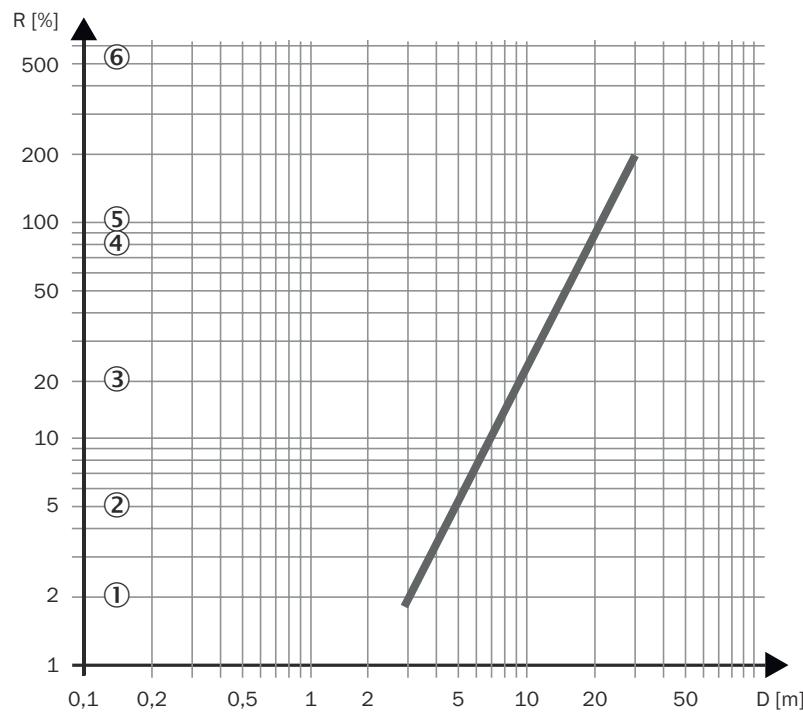


Abbildung 76: Diagramm Reichweite Long Range

- R** Benötigte minmale 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 %

### 12.3 Ansprechzeiten

#### Überblick

Die Gesamtansprechzeit der Applikation ist abhängig von folgenden Faktoren:

- Basisansprechzeit des Sicherheits-Laserscanners
- Eingestellte Mehrfachauswertung
- Verwendete OSSDs

#### Gesamtansprechzeit $T_S$

Die Gesamtansprechzeit  $T_S$  berechnen

- Die Gesamtansprechzeit  $T_S$  wird mit folgender Formel berechnet:

$$T_S = t_B + T_{MFA} + T_{EFI/O}$$

Dabei ist

- $t_B$  = Basisansprechzeit = 80 ms
- $T_{MFA}$  = Zuschlag wegen Mehrfachauswertung > 2
- $T_{EFI/O}$  = 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 zur Basisansprechzeit von 80 ms ein Zuschlag addiert werden.

Tabelle 37: Zuschläge für Mehrfachauswertung

| Mehrfachauswertung        | Zuschlag | Basisansprechzeit und Zuschlag |
|---------------------------|----------|--------------------------------|
| 2-fach (Grundeinstellung) | 0 ms     | 80 ms                          |
| 3-fach                    | 40 ms    | 120 ms                         |
| 4-fach                    | 80 ms    | 160 ms                         |
| 5-fach                    | 120 ms   | 200 ms                         |
| 6-fach                    | 160 ms   | 240 ms                         |
| 7-fach                    | 200 ms   | 280 ms                         |
| 8-fach                    | 240 ms   | 320 ms                         |
| 9-fach                    | 280 ms   | 360 ms                         |
| 10-fach                   | 320 ms   | 400 ms                         |
| 11-fach                   | 360 ms   | 440 ms                         |
| 12-fach                   | 400 ms   | 480 ms                         |
| 13-fach                   | 440 ms   | 520 ms                         |
| 14-fach                   | 480 ms   | 560 ms                         |
| 15-fach                   | 520 ms   | 600 ms                         |
| 16-fach                   | 560 ms   | 640 ms                         |

### Externe OSSDs

Wenn die OSSDs eines anderen Geräts über die EFI-Schnittstelle als externe Schaltausgänge verwendet werden (z. B. bei 2 miteinander verbundenen Sicherheits-Laserscannern), erhöht sich die Ansprechzeit um 20 ms.

### Verwandte Themen

- „Basisansprechzeit“, Seite 83

## 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.

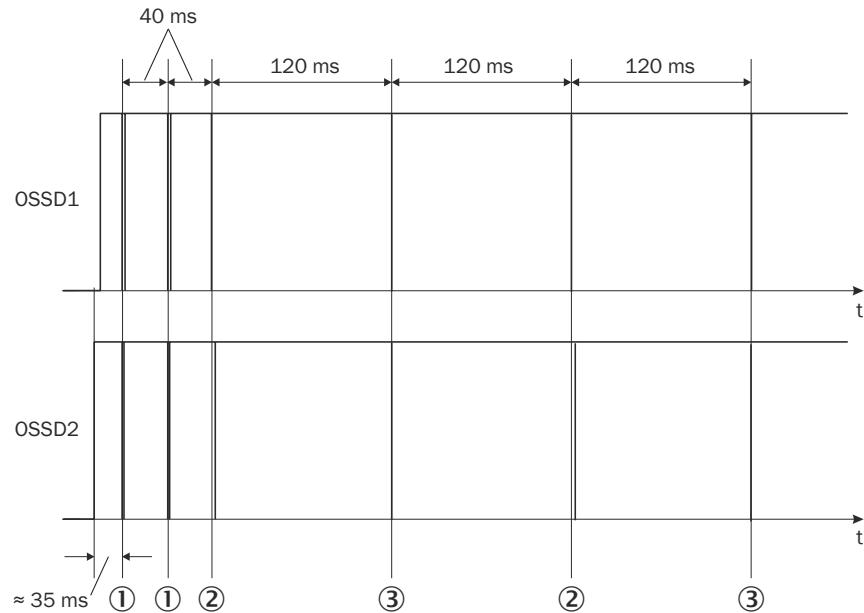


Abbildung 77: Diagramm Testpulse an den OSSDs

Ca. 35 ms nach dem Einschalten der OSSDs führt das Gerät den ersten Spannungstest ① durch. Im Anschluss daran nach einer halben Basisansprechzeit (40 ms) folgt ein zweiter Spannungstest ①.

Nach einer weiteren halben Basisansprechzeit des Geräts erfolgt ein Abschalttest ②, 120 ms später ein erneuter Spannungstest ③. Danach führt das Gerät im Abstand von 120 ms abwechselnd einen Abschalttest und einen Spannungstest durch. Impulsdauern der einzelnen Tests, [siehe Abbildung 78, Seite 136](#), [siehe Abbildung 79, Seite 137](#), [siehe Abbildung 80, Seite 137](#).

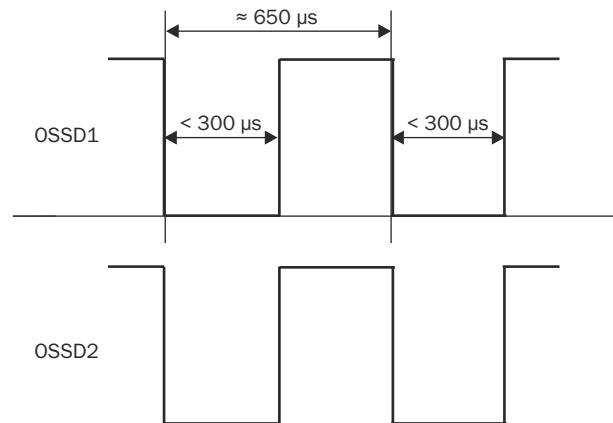


Abbildung 78: Spannungstest nach Einschalten der OSSDs

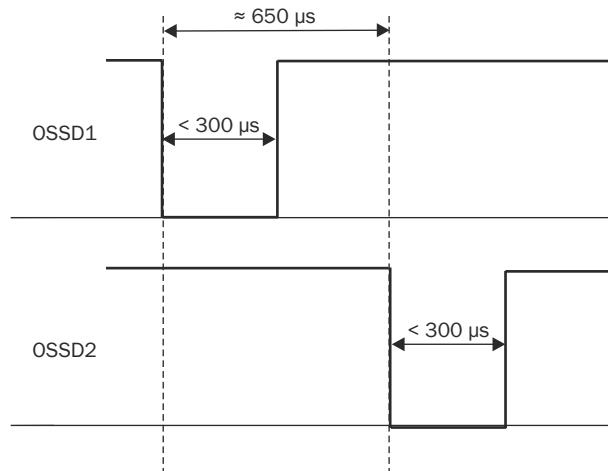


Abbildung 79: Abschalttest

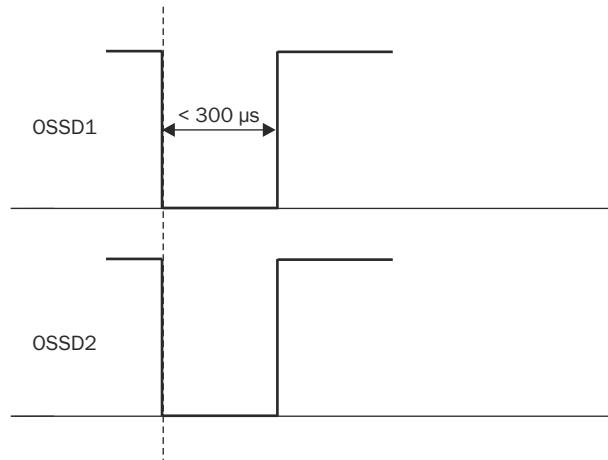


Abbildung 80: Spannungstest

## 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 38: Statusinformationen (Daten vom Sicherheits-Laserscanner)

| Statusinformation | Bedeutung/Wirkung  |
|-------------------|--|
| OSSD ein [OSSD]   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Logisch 1, wenn die internen OSSDs des Geräts im EIN-Zustand sind (grün)</li> <li>Logisch 0, wenn die OSSDs des Geräts im AUS-Zustand sind (rot)</li> </ul> |

| Statusinformation                     | Bedeutung/Wirkung  |
|---------------------------------------|--|
| Warnfeld-Bit [WF]                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Logisch 1, wenn beide Warnfelder des Geräts frei sind</li> <li>Logisch 0, wenn eines der Warnfelder des Geräts verletzt ist</li> </ul>  |
| Verschmutzung [Weak]                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Logisch 1, bei Optikhaube verschmutzt</li> </ul>  |
| Rücksetzen erforderlich [Res. Req]    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Logisch 1, bei Rücksetzen erforderlich</li> </ul>   |
| Rücksetztaste gedrückt [Res. Pressed] | <ul style="list-style-type: none"> <li>Logisch 1, bei gedrückter Rücksetztaste am Gerät</li> </ul>   |
| I/O-Fehler [I/O Error]                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Logisch 0, wenn am Gerät kein Fehler vorliegt</li> <li>Logisch 1, wenn am Gerät ein Fehler vorliegt</li> </ul>  |
| Steuereingang A1 [In A1]              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Logisch 1, wenn der Anschluss des Steuereingangs A1 HIGH ist<br/>Die Steuereingänge des Geräts dienen zum Umschalten der Überwachungsfälle des Geräts.</li> </ul>   |
| Steuereingang A2 [In A2]              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Logisch 1, wenn der Anschluss des Steuereingangs A2 HIGH ist</li> </ul>   |
| Steuereingang B1 [In B1]              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Logisch 1, wenn der Anschluss des Steuereingangs B1 HIGH ist</li> </ul>   |
| Steuereingang B2 [In B2]              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Logisch 1, wenn der Anschluss des Steuereingangs B2 HIGH ist</li> </ul>   |
| Steuereingang C1 [In C1]              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Logisch 1, wenn der Anschluss des Steuereingangs C1 HIGH ist</li> </ul>   |
| Steuereingang C2 [In C2]              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Logisch 1, wenn der Anschluss des Steuereingangs C2 HIGH ist</li> </ul>   |
| Schutzfeld [SF]                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Logisch 1, wenn das Schutzfeld frei ist</li> </ul>  |
| Warnfeld 1 [WF1]                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Logisch 1, wenn das aktive zugeordnete Warnfeld frei ist</li> </ul>   |
| Warnfeld 2 [WF2]                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Logisch 1, wenn das aktive zugeordnete Warnfeld frei ist</li> </ul>   |
| Geschwindigkeit gültig <sup>1)</sup>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Logisch 1, wenn an den Inkremental-Encoder-Eingängen eine gültige Geschwindigkeit anliegt</li> <li>Logisch 0, wenn an den Inkremental-Encoder-Eingängen eine ungültige Geschwindigkeit anliegt</li> </ul>       |
| Geschwindigkeit <sup>1)</sup>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>12 Bits zur Übertragung der Geschwindigkeit<br/> <math>100000110000 = -2000 \text{ cm/s}</math><br/> <math>000000000000 = 0 \text{ cm/s}</math><br/> <math>011111010000 = +2000 \text{ cm/s}</math> </li> </ul> |

<sup>1)</sup> Nicht im Kompatibilitätsmodus.

### Steuerungsmöglichkeiten

Tabelle 39: Steuerungsmöglichkeiten (Daten zum Sicherheits-Laserscanner)

| Steuerungsmöglichkeit                    | Bedeutung/Wirkung   |
|--|---|
| Statische Eingangsinformation A1 [In A1] | <ul style="list-style-type: none"> <li>Logisch 1, stimuliert Steuereingang A1 des Geräts</li> </ul> |
| Statische Eingangsinformation A2 [In A2] | <ul style="list-style-type: none"> <li>Logisch 1, stimuliert Steuereingang A2 des Geräts</li> </ul> |
| Statische Eingangsinformation B1 [In B1] | <ul style="list-style-type: none"> <li>Logisch 1, stimuliert Steuereingang B1 des Geräts</li> </ul> |
| Statische Eingangsinformation B2 [In B2] | <ul style="list-style-type: none"> <li>Logisch 1, stimuliert Steuereingang B2 des Geräts</li> </ul> |

| <b>Steuerungsmöglichkeit</b>                           | <b>Bedeutung/Wirkung</b>   |
|--|--|
| Statische Eingangsinformation C1 [In C1]               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logisch 1, stimuliert Steuereingang C1 des Geräts</li> </ul>  |
| Statische Eingangsinformation C2 [In C2]               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logisch 1, stimuliert Steuereingang C2 des Geräts</li> </ul>  |
| Statische Eingangsinformation D1 [In D1] <sup>1)</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logisch 1, stimuliert Steuereingang D1 des Geräts</li> </ul>  |
| Statische Eingangsinformation D2 [In D2] <sup>1)</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logisch 1, stimuliert Steuereingang D2 des Geräts</li> </ul>  |
| Statische Eingangsinformation E1 [In E1] <sup>1)</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logisch 1, stimuliert Steuereingang E1 des Geräts</li> </ul>  |
| Statische Eingangsinformation E2 [In E2] <sup>1)</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logisch 1, stimuliert Steuereingang E2 des Geräts</li> </ul>  |
| Standby <sup>1)</sup>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logisch 1, stimuliert Betriebszustand Standby (individuell für Host und Guest)</li> </ul>   |
| Geschwindigkeit gültig <sup>1)</sup>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logisch 1, gültige Geschwindigkeit liegt an den Inkremental-Encoder-Eingängen an</li> <li>• Logisch 0, ungültige Geschwindigkeit liegt an den Inkremental-Encoder-Eingängen an</li> </ul>                       |
| Geschwindigkeit <sup>1)</sup>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 Bits zur Übertragung der Geschwindigkeit<br/> <math>100000110000 = -2000 \text{ cm/s}</math><br/> <math>000000000000 = 0 \text{ cm/s}</math><br/> <math>011111010000 = +2000 \text{ cm/s}</math> </li> </ul> |
| I/O-Fehler [I/O Error]                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logisch 0, wenn am angeschlossenen Partnergerät kein Fehler vorliegt</li> <li>• Logisch 1, wenn am angeschlossenen Partnergerät ein Fehler vorliegt</li> </ul>  |

<sup>1)</sup> Nicht im Kompatibilitätsmodus.

## 12.6 Maßzeichnungen

### Sicherheits-Laserscanner

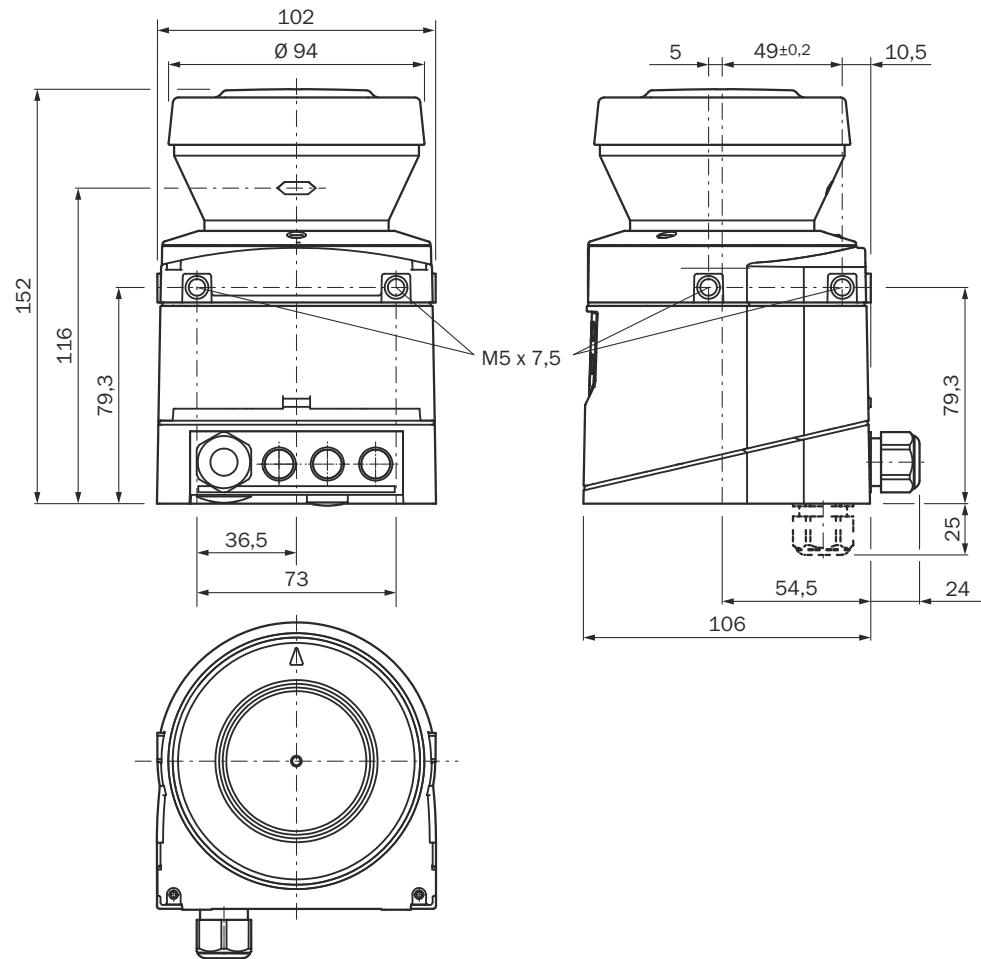


Abbildung 81: Maßbild Sicherheits-Laserscanner (mm)

### Ursprung der Scanebene

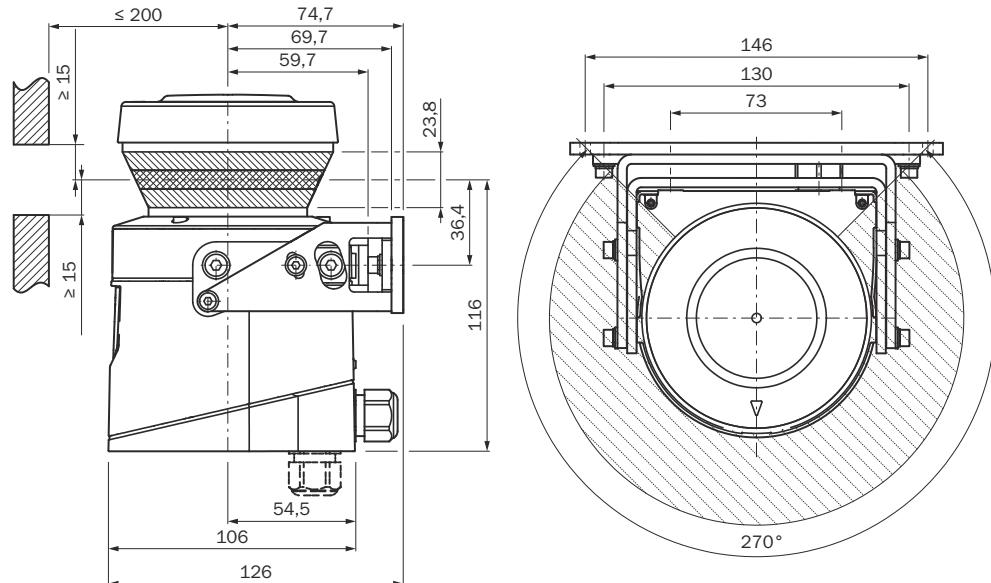


Abbildung 82: Maßbild Ursprung der Scanebene mit Befestigungssatz 1a, 2 und 3 (mm)

## 13 Bestelldaten

### 13.1 Lieferumfang

- Sicherheits-Laserscanner
- Sicherheitshinweis
- Montageanleitung
- Klebeschild "Hinweise zur täglichen Prüfung"
- Betriebsanleitung und CDS (Configuration & Diagnostic Software) zum Download: [www.sick.com](http://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 142
- „[Unkonfektionierte Systemstecker](#)“, Seite 73
- „[Vorkonfektionierte Systemstecker](#)“, Seite 75

### 13.2 Bestelldaten

Tabelle 40: Artikelnummern Systeme

| Artikel  | Typenschlüssel | Artikelnummer |
|--|----------------|---------------|
| S300 Standard, Medium Range (2 m Reichweite)     | S30B-2011BA    | 1026820       |
| S300 Advanced, Medium Range (2 m Reichweite)     | S30B-2011CA    | 1026821       |
| S300 Professional, Medium Range (2 m Reichweite) | S30B-2011DA    | 1026822       |
| S300 Expert, Medium Range (2 m Reichweite)       | S30B-2011GB    | 1050193       |
| S300 Standard, Long Range (3 m Reichweite)       | S30B-3011BA    | 1056427       |
| S300 Advanced, Long Range (3 m Reichweite)       | S30B-3011CA    | 1056428       |
| S300 Professional, Long Range (3 m Reichweite)   | S30B-3011DA    | 1056429       |
| S300 Expert, Long Range (3 m Reichweite)         | S30B-3011GB    | 1057641       |

## 14 Ersatzteile

### 14.1 Systemstecker

Tabelle 41: Artikelnummern Systemstecker

| Typenschlüssel | Ausstattung  | Beschreibung  | Artikelnummer |
|----------------|--|---|---------------|
| SX0B-A0000G    | Eine Leitungsschraubung M16 und ein Blindstopfen M12, rückseitig   | Ohne Leitung  | 2032807       |
| SX0B-B1105G    |  | Vorkonfektioniert, 5 m Leitungslänge, 11 Adern  | 2032859       |
| SX0B-B1110G    |  | Vorkonfektioniert, 10 m Leitungslänge, 11 Adern   | 2032860       |
| SX0B-B1114G    |  | Vorkonfektioniert, 14 m Leitungslänge, 11 Adern   | 2047875       |
| SX0B-B1120G    |  | Vorkonfektioniert, 20 m Leitungslänge, 11 Adern   | 2032861       |
| SX0B-A0000J    | Eine Leitungsschraubung M16, 3 Blindstopfen M12, rückseitig sowie 2 EMV-feste Leitungsschraubungen M12, lose | Ohne Leitung  | 2032856       |
| SX0B-B1105J    |  | Vorkonfektioniert, 5 m Leitungslänge, 11 Adern  | 2032857       |
| SX0B-B1110J    |  | Vorkonfektioniert, 10 m Leitungslänge, 11 Adern   | 2032858       |
| SX0B-B1505G    | Eine Leitungsschraubung M16 und ein Blindstopfen M12, rückseitig   | Vorkonfektioniert, 5 m Leitungslänge, 15 Adern  | 2034264       |
| SX0B-B1510G    |  | Vorkonfektioniert, 10 m Leitungslänge, 15 Adern   | 2034265       |
| SX0B-X0000XS06 | Eine Leitungsschraubung M16, 3 Leitungverschraubungen M12, unten   | Vorkonfektioniert mit Anschlussleitungen und Steckverbindern: <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 × Stecker, M12, 4-polig, A-codiert, für Inkremental-Encoder</li><li>• 1 × Stecker, M12, 4-polig, B-codiert, für Inkremental-Encoder</li><li>• 1 × Stecker, M12, 4-polig, D-codiert, für EFI und Stromversorgung</li><li>• 1 × Dose, D-Sub, für Messdatenausgabe</li></ul> | 2100518       |

## 15 Zubehör

### 15.1 Anschlusstechnik

#### Serviceleitungen

Tabelle 42: Bestelldaten Serviceleitungen

| Artikel                   | Beschreibung   | Artikelnummer |
|---------------------------|--|---------------|
| Serviceleitung, 2 m       | Zur Verbindung des Konfigurationsanschlusses mit der seriellen Schnittstelle des PCs<br>M8 × 4-polig auf D-Sub 9-polig, ca. 2 m  | 6021195       |
| Serviceleitung, 10 m      | Zur Verbindung des Konfigurationsanschlusses mit der seriellen Schnittstelle des PCs<br>M8 × 4-polig auf D-Sub 9-polig, ca. 10 m | 2027649       |
| Serviceleitung, USB, 2 m  | Zur Verbindung des Konfigurationsanschlusses mit der USB-Schnittstelle des PCs<br>M8 × 4-polig auf USB-A-Stecker, ca. 2 m        | 6034574       |
| Serviceleitung, USB, 10 m | Zur Verbindung des Konfigurationsanschlusses mit der USB-Schnittstelle des PCs<br>M8 × 4-polig auf USB-A-Stecker, ca. 10 m       | 6034575       |
| Wandler RS-232 auf USB    | USB-A-Stecker auf D-Sub-Stecker, 9-polig   | 6035396       |

#### Anschlussleitungen zum Selbstkonfektionieren

Tabelle 43: Bestelldaten Anschlussleitungen

| Artikel  | Artikelnummer |
|--|---------------|
| 15-adrig, Querschnitt 0,56 mm <sup>2</sup> (AWG 20), Meterware                                     | 6030795       |
| EFI-Leitung, Meterware (1 × 2 × 0,22 mm <sup>2</sup> )   | 6029448       |
| EMV-feste Leitungsverschraubung M12 für EFI-Verbindungen, zulässiger Leitungs durchmesser 3–6,5 mm | 5308757       |
| DeviceNet-Anschlussleitung, PVC, Leitungs durchmesser 12,2 mm, Meterware                           | 6030756       |
| DeviceNet-Anschlussleitung, PVC, Leitungs durchmesser 6,9 mm, Meterware                            | 6030921       |
| Interconnectron-Stecker, verwendbar für DeviceNet-Anschlussleitung 6,9 mm (6030921).               | 6024742       |

### 15.2 Halterungen

Tabelle 44: Bestelldaten Befestigungssätze

| Befestigungssatz | Beschreibung   | Artikelnummer |
|------------------|--|---------------|
| 1a               | Befestigungswinkel zur direkten Montage nach hinten an Wand oder Maschine                            | 2034324       |
| 1b               | Befestigungswinkel zur direkten Montage nach hinten an Wand oder Maschine, mit Schutz der Optikhaube | 2034325       |
| 2                | Befestigungswinkel nur in Verbindung mit Befestigungswinkel 1a oder 1b, Justage um Querachse möglich | 2039302       |
| 3                | Halteplatte nur in Verbindung mit Befestigungswinkel 2, Justage um Längsachse möglich                | 2039303       |

**Maßzeichnungen**

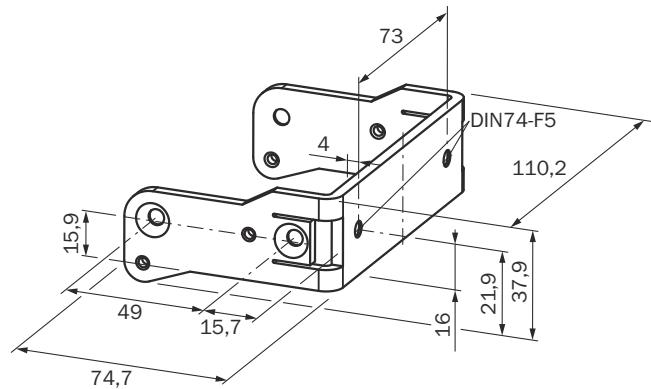


Abbildung 83: Maßbild Befestigungssatz 1a (mm)

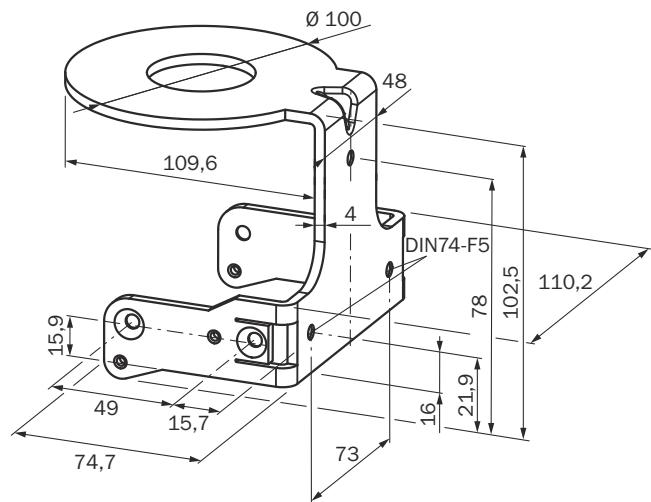


Abbildung 84: Maßbild Befestigungssatz 1b (mm)

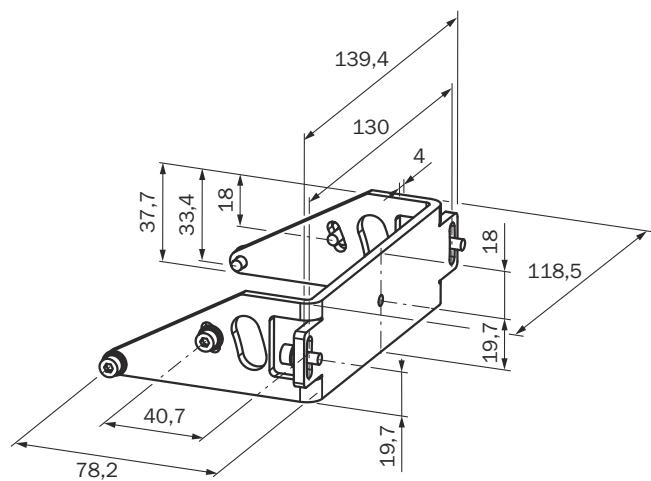


Abbildung 85: Maßbild Befestigungssatz 2 (mm)

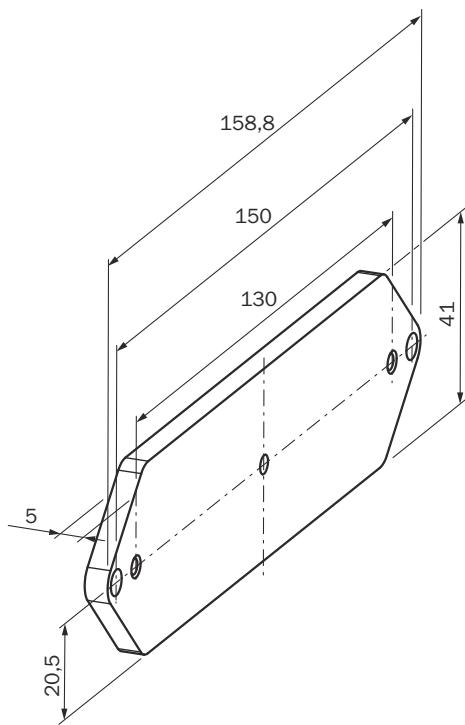


Abbildung 86: Maßbild Befestigungssatz 3 (mm)

### 15.3 Weiteres Zubehör

#### Sicherheitsschaltgeräte/kompakte Sicherheitssteuerung

Tabelle 45: Bestelldaten Sicherheitsschaltgeräte/kompakte Sicherheitssteuerung

| Artikel  | Typenschlüssel | Artikelnummer |
|--|----------------|---------------|
| Sicherheitsschaltgerät UE102FG3                      | UE102FG3       | 1043916       |
| Sicherheitsschaltgerät UE122FG3                      | UE122FG3       | 1043918       |
| Sicherheitsschaltgerät UE103OS mit Schraubklemmen    | UE103OS2       | 6024917       |
| Sicherheitsschaltgerät UE103OS mit Steckblockklemmen | UE103OS3       | 6024918       |

#### Sicherheitssteuerungen

Tabelle 46: Bestelldaten Sicherheitssteuerungen

| Artikel  | Typenschlüssel | Artikelnummer |
|--|----------------|---------------|
| Flexi Soft CPU0 Hauptmodul<br>Doppelstock-Zugfederklemmen  | FX3-CPU000000  | 1043783       |
| Flexi Soft CPU1 Hauptmodul<br>2 EFI-Anschlüsse<br>Doppelstock-Zugfederklemmen                    | FX3-CPU130002  | 1043784       |
| Flexi Soft XTIO Ein-/Ausgangserweiterung<br>8 Eingänge/4 Ausgänge<br>Doppelstock-Zugfederklemmen | FX3-XTI084002  | 1044125       |
| Flexi Soft XTDI Eingangserweiterung<br>8 Eingänge, Doppelstock-Zugfederklemmen                   | FX3-XTDI80002  | 1044124       |
| Flexi Soft Systemstecker   | FX3-MPL000001  | 1043700       |
| Flexi Classic Hauptmodul   | UE410-MU3T5    | 6026136       |
| Flexi Classic Ein-/Ausgangserweiterung   | UE410-XU3T5    | 6032470       |

| Artikel                           | Typenschlüssel | Artikelnummer |
|-----------------------------------|----------------|---------------|
| Flexi Classic Eingangserweiterung | UE410-8DI3     | 6026139       |

### Netzwerklösungen

Tabelle 47: Bestelldaten Netzwerklösungen

| Artikel                           | Typenschlüssel | Artikelnummer |
|-----------------------------------|----------------|---------------|
| EFI-Gateway PROFIsafe             | UE4140         | 1029098       |
| EFI-Gateway PROFIBUS              | UE1140         | 1029099       |
| EFI-Gateway Ethernet TCP/IP       | UE1840         | 1029100       |
| EFI-Gateway CANopen               | UE1940         | 1040397       |
| EFI-Gateway PROFINET IO PROFIsafe | UE4740         | 1046978       |
| Profibus-Busknoten                | UE4155         | 1024057       |
| Sicherheits-Remote-Steuerung      | UE4457         | 1028307       |

### Sonstiges Zubehör

Tabelle 48: Bestelldaten Sonstiges

| Artikel            | Beschreibung   | Artikelnummer |
|--------------------|--|---------------|
| Optikhaube         | Ersatzteilset Optikhaube mit Ersatzdichtung und -schrauben | 2039248       |
| Kunststoffreiniger | Kunststoffreiniger und -pfleger, antistatisch              | 5600006       |
| Optiktuch          | Tuch zum Reinigen der Optikhaube                           | 4003353       |
| Netzteil 2,1 A     | Netzteil 24 V DC, 2,1 A, 50 W                              | 7028789       |
| Netzteil 3,9 A     | Netzteil 24 V DC, 3,9 A, 95 W                              | 7028790       |
| LS80L              | Scanfinder   | 6020756       |
| Ausrichthilfe      |  | 2101720       |

## 16 Glossar

|   |  |
|---|--|
| <b>Anlaufsperrre</b>                            | Die Anlaufsperrre verhindert einen automatischen Maschinenanlauf, wenn die Spannungsversorgung der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (BWS) eingeschaltet wird oder nach einer Unterbrechung wiederhergestellt wird.  |
| <b>Ansprechzeit</b>                             | 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).   |
| <b>Auflösung</b>                                | Die Auflösung einer aktiven optoelektronischen Schutzeinrichtung (auch: Sensordetektionsvermögen) ist die Größe, die ein Objekt mindestens haben muss, damit es sicher erkannt wird.   |
| <b>AUS-Zustand</b>                              | 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).  |
| <b>AWG</b>                                      | American Wire Gauge: Normung und Klassifizierung von Drähten und Leitungen nach Art, Durchmesser usw.  |
| <b>Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung</b> | Eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung ist ein Gerät oder ein System von Geräten für die sicherheitsgerichtete Detektion von Personen oder Körperteilen.<br><br>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.<br><br>Beispiele: Sicherheits-Lichtvorhang, Sicherheits-Laserscanner. |
| <b>BWS</b>                                      | Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung   |
| <b>CMS</b>                                      | Contour Measurement & Safety: erweiterte Messdatenausgabe sowie Erfassung von Reflektoren als künstliche Landmarken  |
| <b>Dynamischer Steuereingang</b>                | 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 FTF. In Verbindung mit einem zweiten Steuereingang dient ein dynamischer Steuereingang dazu, geschwindigkeitsabhängig zwischen verschiedenen Überwachungsfällen umzuschalten.  |
| <b>EDM</b>                                      | External device monitoring: Schützkontrolle  |
| <b>EIN-Zustand</b>                              | 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).   |
| <b>ESD</b>                                      | Electrostatic discharge: elektrostatische Entladung  |

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Feldsatz</b>                  | <p>Ein Feldsatz besteht aus einem oder mehreren Feldern. Die Felder eines Feldsatzes werden simultan überwacht.</p> <p>Ein Feldsatz kann verschiedene Feldarten enthalten.</p> <p>Ein typischer Anwendungsfall ist die Verwendung eines Schutzfelds mit einem oder mehreren Warnfeldern: Wenn ein Fahrzeug sich einer Person nähert, löst ein Warnfeld ein optisches oder akustisches Signal aus. Wenn die Person darauf nicht reagiert und das Fahrzeug sich weiter nähert, detektiert der Sicherheits-Laserscanner ein Objekt im Schutzfeld und schaltet die zugehörigen Sicherheitsausgänge in den AUS-Zustand. Das Fahrzeug hält an, bevor es die Person erreicht.</p> |
| <b>FSPS</b>                      | Fehlersichere speicherprogrammierbare Steuerung  |
| <b>FTF</b>                       | Fahrerloses Transportfahrzeug  |
| <b>Gefahr bringender Zustand</b> | <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"> <li>• Maschinenbewegungen</li> <li>• Strom führende Teile</li> <li>• Sichtbare oder unsichtbare Strahlung</li> <li>• Eine Kombination mehrerer Gefahren</li> </ul>  |
| <b>Inkremental-Encoder</b>       | 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.   |
| <b>OSSD</b>                      | <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>  |
| <b>PFHD</b>                      | Probability of dangerous failure per hour: Wahrscheinlichkeit eines Gefahr bringenden Ausfalls pro Stunde  |
| <b>PL</b>                        | Performance Level (ISO 13849)  |
| <b>PROFINET</b>                  | <p>PROFINET (Process Field Network) ist ein Ethernet-basiertes Netzwerk, das in der industriellen Automatisierung eingesetzt wird.</p> <p>Mit dem Profil PROFIsafe ist PROFINET auch für die sicherheitsgerichtete Datenkommunikation geeignet.</p>  |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>Rücksetzen</b>               | <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 Anlaufsperrre oder die Wiederanlaufsperrre 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"> <li>• Manuelles Rücksetzen erfolgt durch ein separates, manuell zu bedienendes Gerät, z. B. durch einen Rücksetztaster.</li> <li>• Automatisches Rücksetzen durch die Schutzeinrichtung ist nur im Sonderfall gestattet, wenn eine der folgenden Bedingungen gegeben ist: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Es darf nicht möglich sein, dass sich Personen im Gefahrenbereich aufhalten, ohne die Schutzeinrichtung auszulösen.</li> <li>◦ Es muss sichergestellt sein, dass sich beim und nach dem Rücksetzen keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Schutzfeld</b>               | <p>Das Schutzfeld sichert den Gefahrenbereich einer Maschine oder eines Fahrzeugs ab. 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> <p>Abhängig von der Applikation wird ein horizontales oder ein vertikales Schutzfeld benötigt. Die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung kann daher je nach Bedarf in horizontaler oder vertikaler Ausrichtung montiert werden.</p>  |
| <b>Schützkontrolle</b>          | <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>   |
| <b>SIL</b>                      | Safety integrity level: Sicherheits-Integritätslevel   |
| <b>SILCL</b>                    | SIL claim limit: SIL-Anspruchsgrenze (IEC 62061)   |
| <b>Statischer Steuereingang</b> | 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.  |

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Steuereingang</b>       | <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>   |
| <b>Überwachungsfall</b>    | <p>Ein Überwachungsfall signalisiert dem Sicherheits-Laserscanner den Maschinenzustand. Der Sicherheits-Laserscanner aktiviert den Feldsatz, der dem Überwachungsfall und damit einem bestimmten Maschinenzustand zugeordnet ist.</p> <p>Wenn eine Maschine z. B. unterschiedliche Betriebszustände hat, kann jedem Betriebszustand ein Überwachungsfall zugeordnet werden. Der Sicherheits-Laserscanner erhält über die Steuereingänge oder über das Netzwerk ein definiertes Signal für den aktuellen Betriebszustand. Bei einem Signalwechsel schaltet der Sicherheits-Laserscanner von einem Überwachungsfall um auf den Überwachungsfall, der dem neuen Signal (und damit dem neuen Betriebszustand) zugeordnet ist. In der Regel wird jedem Überwachungsfall ein Feldsatz zugeordnet.</p> |
| <b>Universal-I/O</b>       | <p>Ein Universal-I/O kann als Universaleingang oder als Universalausgang konfiguriert werden.</p>   |
| <b>Warnfeld</b>            | <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>   |
| <b>Wiederanlauf sperre</b> | <p>Die Wiederanlauf sperre 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 Wiederanlauf sperre 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 Konformität mit EU-Richtlinien

#### 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.

#### Vollständige EU-Konformitätserklärung zum Download

Sie finden die EU-Konformitätserklärung und die aktuelle Betriebsanleitung der Schutzseinrichtung, indem Sie auf [www.sick.com](http://www.sick.com) im Suchfeld die Artikelnummer eingeben (Artikelnummer: siehe Typenschildeintrag im Feld „Ident. no.“).

**17.2 Hinweis zu angegebenen Normen**

In diesem Dokument sind Normen angegeben. Die Tabelle zeigt regionale Normen mit identischem oder ähnlichem Inhalt.

*Tabelle 49: Hinweis zu angegebenen Normen*

| Norm           | Norm (regional) |
|----------------|-----------------|
| <b>China</b>   |                 |
| IEC 60068-2-6  | GB/T 2423.10    |
| IEC 60068-2-27 | GB/T 2423.5     |
| IEC 60204-1    | GB 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 61496-3    | GB 19436.3      |
| IEC 61508      | GB/T 20438      |
| IEC 62061      | GB 28526        |
| 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/SILCL und PFHd gemäß EN ISO 13849-1/EN 62061 und dem geforderten Typ gemäß EN 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 Hinterrettschutz) 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 Justage 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/SILCL gemäß EN ISO 13849-1/EN 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.  | Gerätekomponenten.....  | 16 |
| 5.  | Schutzbereichweiten.....  | 17 |
| 6.  | Betriebsanzeigen des Sicherheits-Laserscanners.....   | 18 |
| 7.  | Feldsatz mit einem Schutzbereich und 2 Warnfeldern.....   | 19 |
| 8.  | Sicherheits-Laserscanner mit 2 Überwachungsfällen an einem FTF.....   | 20 |
| 9.  | EFI-Verbund mit Flexi Soft.....   | 21 |
| 10. | EFI-Verbund mit Sicherheits-Laserscanner.....   | 21 |
| 11. | Gefahrenbereichabsicherung: Erkennen der Anwesenheit einer Person im Gefahrenbereich.....   | 24 |
| 12. | Gefahrstellenabsicherung: Handerkennung.....  | 25 |
| 13. | Zugangsabsicherung: Erkennen einer Person beim Zugang zum Gefahrenbereich..   | 26 |
| 14. | Mobile Gefahrenbereichabsicherung: Erkennen einer Person bei Annäherung eines Fahrzeugs.....                                      | 26 |
| 15. | Unterkriechen, Hintertreten, Übersteigen verhindern.....  | 30 |
| 16. | Montage gegenüberliegend.....   | 31 |
| 17. | Montage versetzt parallel.....  | 31 |
| 18. | Montage über Kreuz.....   | 31 |
| 19. | Montage über Kopf, versetzt parallel.....   | 31 |
| 20. | Montage beider Geräte über Kopf, versetzt parallel.....   | 32 |
| 21. | Montage eines Geräts über Kopf, versetzt parallel.....  | 32 |
| 22. | Ungesicherte Bereiche.....  | 32 |
| 23. | Verhindern von ungesicherten Bereichen.....   | 34 |
| 24. | Montagebeispiel für Front- und Seitenschutz in eine Fahrtrichtung.....  | 34 |
| 25. | Montagebeispiel für Rundumschutz in alle Fahrtrichtungen.....   | 35 |
| 26. | Vorverlegung des Umschaltzeitpunkts.....  | 36 |
| 27. | Beispiel Vorverlegung des Umschaltzeitpunkts.....   | 37 |
| 28. | Horizontale montierte stationäre Applikation.....   | 38 |
| 29. | Mindestabstand S.....   | 40 |
| 30. | Montagevarianten für die Scanebene.....   | 41 |
| 31. | Zusammenhang zwischen Auflösung und Schutzbereichsabgrenzung.....   | 42 |
| 32. | Zugangsabsicherung.....   | 43 |
| 33. | Mindestabstand zum Gefahrenbereich.....   | 46 |
| 34. | Anhalteweg.....   | 48 |
| 35. | Anhalteweg in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit.....   | 49 |
| 36. | Zuschlag aufgrund fehlender Bodenfreiheit.....  | 50 |
| 37. | Diagramm Bodenfreiheit des Fahrzeugs.....   | 51 |
| 38. | Anbauhöhe.....  | 52 |
| 39. | Schaltungsbeispiel Wiederanlaufsperrre und Schützkontrolle.....   | 54 |
| 40. | Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung mit einem statischen Eingangspaar.....   | 55 |
| 41. | Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung mit 2 statischen Eingangspaaren.....   | 55 |
| 42. | Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung mit statischen und dynamischen Eingängen.....                                      | 56 |
| 43. | Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung zwischen 2 Sicherheits-Laserscannern mit statischen Eingängen.....                 | 57 |
| 44. | Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung zwischen 2 Sicherheits-Laserscannern mit statischen und dynamischen Eingängen..... | 58 |
| 45. | Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung zwischen einem S3000 und einem S300 mit statischen und dynamischen Eingängen.....  | 59 |

|  |     |
|--|-----|
| 46. Schaltungsbeispiel Überwachungsfallumschaltung zwischen S3000 und S300 mithilfe einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft..... | 59  |
| 47. Unterkriechen, Hintertreten, Übersteigen verhindern.....   | 62  |
| 48. Direkte Montage.....   | 63  |
| 49. Montage mit Befestigungssatz 1a.....   | 64  |
| 50. Montage mit Befestigungssatz 1b inkl. Schutz der Optikhaube.....   | 65  |
| 51. Montage mit Befestigungssatz 2.....  | 66  |
| 52. Schraubklemmleiste des Systemsteckers.....   | 70  |
| 53. Anschlusskizze RS-422-Schnittstelle.....   | 73  |
| 54. Systemstecker SX0B-A0000G.....   | 74  |
| 55. Systemstecker SX0B-A0000J.....   | 74  |
| 56. Pin-Belegung Konfigurationsanschluss M8 × 4.....   | 76  |
| 57. Konfigurationsanschluss.....   | 78  |
| 58. Berechnung der Impulse pro cm Fahrweg.....   | 84  |
| 59. Erlaubte Toleranzen an den dynamischen Eingängen.....  | 85  |
| 60. Möglichkeiten zur Überwachungsfallumschaltung.....   | 86  |
| 61. Schematische Darstellung des Betriebs mit Wiederanlaufsperrre.....   | 91  |
| 62. Konfigurationsbeispiel Universal-I/O-Anschlüsse.....   | 93  |
| 63. Feldsatz anlegen in der CDS.....   | 94  |
| 64. Konfiguration von Schutz- und Warnfeld.....  | 94  |
| 65. Einlesen des Schutzfelds.....  | 96  |
| 66. Schematische Darstellung Kontur als Referenz.....  | 97  |
| 67. Kontur als Referenz bei Vertikalbetrieb.....   | 98  |
| 68. Beispiel Geschwindigkeits-Routing an einem FTF.....  | 102 |
| 69. Schaltungsbeispiel Geschwindigkeits-Routing.....   | 103 |
| 70. Beispiel Geschwindigkeits-Routing im Flexi Soft Designer.....  | 103 |
| 71. Schematische Darstellung der Überwachungsfallumschaltung - beliebige Reihenfolge.....                                      | 105 |
| 72. Schematische Darstellung der Überwachungsfallumschaltung - eindeutige Reihenfolge.....                                     | 105 |
| 73. Schematische Darstellung der Überwachungsfallumschaltung - alternative Reihenfolge.....                                    | 105 |
| 74. Befestigungsschrauben der Optikhaube lösen.....  | 115 |
| 75. Diagramm Reichweite Medium Range.....  | 133 |
| 76. Diagramm Reichweite Long Range.....  | 134 |
| 77. Diagramm Testpulse an den OSSDs.....   | 136 |
| 78. Spannungstest nach Einschalten der OSSDs.....  | 136 |
| 79. Abschalttest.....  | 137 |
| 80. Spannungstest.....   | 137 |
| 81. Maßbild Sicherheits-Laserscanner (mm) .....  | 140 |
| 82. Maßbild Ursprung der Scanebene mit Befestigungssatz 1a, 2 und 3 (mm).....  | 140 |
| 83. Maßbild Befestigungssatz 1a (mm).....  | 144 |
| 84. Maßbild Befestigungssatz 1b (mm).....  | 144 |
| 85. Maßbild Befestigungssatz 2 (mm).....   | 144 |
| 86. Maßbild Befestigungssatz 3 (mm).....   | 145 |

**19 Tabellenverzeichnis**

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| 1.  | Funktionen.....   | 16  |
| 2.  | Betriebsanzeigen.....   | 18  |
| 3.  | Interoperabilität mit Sicherheits-Laserscannern.....  | 22  |
| 4.  | Interoperabilität mit Sicherheits-Laserscannern im Kompatibilitätsmodus.....  | 22  |
| 5.  | Vor- und Nachteile der Montagevarianten.....  | 41  |
| 6.  | Skizzenlegende Schaltungsbeispiele.....   | 53  |
| 7.  | Pin-Belegung am Systemstecker.....  | 71  |
| 8.  | Verwendung der mitgelieferten Leitungsverschraubungen.....  | 75  |
| 9.  | Empfohlene Leiterquerschnitte.....  | 75  |
| 10. | Pin-Belegung vorkonfektionierter Systemstecker.....   | 75  |
| 11. | Pin-Belegung Konfigurationsanschluss M8 × 4.....  | 76  |
| 12. | Funktionen im Kompatibilitätsmodus.....   | 79  |
| 13. | Notwendiger Kompatibilitätsmodus bei unterschiedlicher Firmwareversion des S300 im EFI-Verbund mit anderen S300.....                      | 80  |
| 14. | Notwendiger Kompatibilitätsmodus bei unterschiedlicher Firmwareversion des S300 im EFI-Verbund mit anderen Sicherheits-Laserscannern..... | 80  |
| 15. | Vergleich mobile und stationäre Applikation.....  | 82  |
| 16. | Maximale Schutzfeldreichweiten bei unterschiedlichen Auflösungen.....   | 82  |
| 17. | Erfahrungswerte für die nötige Eingangsverzögerung.....   | 87  |
| 18. | Pegel an den Anschlüssen der Steuereingänge bei antivalenter Auswertung.....  | 87  |
| 19. | Wahrheitswerte bei 1-aus-n-Auswertung mit 2 Eingangspaaren.....   | 88  |
| 20. | Verhalten des Geräts bei Fehlfunktion der Schütze.....  | 89  |
| 21. | Konfigurationsmöglichkeiten der Universal-I/O-Anschlüsse als Ausgänge.....  | 92  |
| 22. | Anzahl der konfigurierbaren Feldsätze je Variante.....  | 93  |
| 23. | Anzahl der Überwachungsfälle.....   | 98  |
| 24. | Wahrheitswerte bei antivalenter Auswertung.....   | 100 |
| 25. | Wahrheitswerte bei 1aus-n-Auswertung.....   | 101 |
| 26. | Empfohlene Mehrfachauswertung.....  | 104 |
| 27. | 7-Segment-Anzeige während und nach der Einschaltsequenz bei Erstinbetriebnahme.....   | 108 |
| 28. | Anzeige der Leuchtmelder nach der Einschaltsequenz.....   | 108 |
| 29. | 7-Segment-Anzeige während und nach der Einschaltsequenz bei Wiederinbetriebnahme.....   | 110 |
| 30. | Anzeige der Leuchtmelder nach der Einschaltsequenz.....   | 110 |
| 31. | Fehler- und Statusanzeigen der Leuchtmelder.....  | 118 |
| 32. | Fehler- und Statusanzeigen der Leuchtmelder im Kompatibilitätsmodus.....  | 119 |
| 33. | Fehler- und Statusanzeigen der 7-Segment-Anzeige.....   | 119 |
| 34. | Allgemeine Angaben.....   | 126 |
| 35. | Funktionelle Angaben.....   | 127 |
| 36. | Elektrische Angaben.....  | 128 |
| 37. | Zuschläge für Mehrfachauswertung.....   | 135 |
| 38. | Statusinformationen (Daten vom Sicherheits-Laserscanner).....   | 137 |
| 39. | Steuerungsmöglichkeiten (Daten zum Sicherheits-Laserscanner).....   | 138 |
| 40. | Artikelnummern Systeme.....   | 141 |
| 41. | Artikelnummern Systemstecker.....   | 142 |
| 42. | Bestelldaten Serviceleitungen.....  | 143 |
| 43. | Bestelldaten Anschlussleitungen.....  | 143 |
| 44. | Bestelldaten Befestigungssätze.....   | 143 |
| 45. | Bestelldaten Sicherheitsschaltgeräte/kompakte Sicherheitssteuerung.....   | 145 |
| 46. | Bestelldaten Sicherheitssteuerungen.....  | 145 |
| 47. | Bestelldaten Netzwerklösungen.....  | 146 |
| 48. | Bestelldaten Sonstiges.....   | 146 |
| 49. | Hinweis zu angegebenen Normen.....  | 152 |







|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Australia</b><br>Phone +61 (3) 9457 0600<br>1800 33 48 02 – tollfree<br>E-Mail sales@sick.com.au | <b>Hungary</b><br>Phone +36 1 371 2680<br>E-Mail ertekesites@sick.hu                             | <b>Slovakia</b><br>Phone +421 482 901 201<br>E-Mail mail@sick-sk.sk                 |
| <b>Austria</b><br>Phone +43 (0) 2236 62288-0<br>E-Mail office@sick.at                               | <b>India</b><br>Phone +91-22-6119 8900<br>E-Mail info@sick-india.com                             | <b>Slovenia</b><br>Phone +386 591 78849<br>E-Mail office@sick.si                    |
| <b>Belgium/Luxembourg</b><br>Phone +32 (0) 2 466 55 66<br>E-Mail info@sick.be                       | <b>Israel</b><br>Phone +972 97110 11<br>E-Mail info@sick-sensors.com                             | <b>South Africa</b><br>Phone +27 10 060 0550<br>E-Mail info@sickautomation.co.za    |
| <b>Brazil</b><br>Phone +55 11 3215-4900<br>E-Mail comercial@sick.com.br                             | <b>Italy</b><br>Phone +39 02 27 43 41<br>E-Mail info@sick.it                                     | <b>South Korea</b><br>Phone +82 2 786 6321/4<br>E-Mail infokorea@sick.com           |
| <b>Canada</b><br>Phone +1 905.771.1444<br>E-Mail cs.canada@sick.com                                 | <b>Japan</b><br>Phone +81 3 5309 2112<br>E-Mail support@sick.jp                                  | <b>Spain</b><br>Phone +34 93 480 31 00<br>E-Mail info@sick.es                       |
| <b>Czech Republic</b><br>Phone +420 234 719 500<br>E-Mail sick@sick.cz                              | <b>Malaysia</b><br>Phone +603-8080 7425<br>E-Mail enquiry.my@sick.com                            | <b>Sweden</b><br>Phone +46 10 110 10 00<br>E-Mail info@sick.se                      |
| <b>Chile</b><br>Phone +56 (2) 2274 7430<br>E-Mail chile@sick.com                                    | <b>Mexico</b><br>Phone +52 (472) 748 9451<br>E-Mail mexico@sick.com                              | <b>Switzerland</b><br>Phone +41 41 619 29 39<br>E-Mail contact@sick.ch              |
| <b>China</b><br>Phone +86 20 2882 3600<br>E-Mail info.china@sick.net.cn                             | <b>Netherlands</b><br>Phone +31 (0) 30 229 25 44<br>E-Mail info@sick.nl                          | <b>Taiwan</b><br>Phone +886-2-2375-6288<br>E-Mail sales@sick.com.tw                 |
| <b>Denmark</b><br>Phone +45 45 82 64 00<br>E-Mail sick@sick.dk                                      | <b>New Zealand</b><br>Phone +64 9 415 0459<br>0800 222 278 – tollfree<br>E-Mail sales@sick.co.nz | <b>Thailand</b><br>Phone +66 2 645 0009<br>E-Mail marcom.th@sick.com                |
| <b>Finland</b><br>Phone +358-9-25 15 800<br>E-Mail sick@sick.fi                                     | <b>Norway</b><br>Phone +47 67 81 50 00<br>E-Mail sick@sick.no                                    | <b>Turkey</b><br>Phone +90 (216) 528 50 00<br>E-Mail info@sick.com.tr               |
| <b>France</b><br>Phone +33 1 64 62 35 00<br>E-Mail info@sick.fr                                     | <b>Poland</b><br>Phone +48 22 539 41 00<br>E-Mail info@sick.pl                                   | <b>United Arab Emirates</b><br>Phone +971 (0) 4 88 65 878<br>E-Mail contact@sick.ae |
| <b>Germany</b><br>Phone +49 (0) 2 11 53 010<br>E-Mail info@sick.de                                  | <b>Romania</b><br>Phone +40 356-17 11 20<br>E-Mail office@sick.ro                                | <b>United Kingdom</b><br>Phone +44 (0)17278 31121<br>E-Mail info@sick.co.uk         |
| <b>Greece</b><br>Phone +30 210 6825100<br>E-Mail office@sick.com.gr                                 | <b>Russia</b><br>Phone +7 495 283 09 90<br>E-Mail info@sick.ru                                   | <b>USA</b><br>Phone +1 800.325.7425<br>E-Mail info@sick.com                         |
| <b>Hong Kong</b><br>Phone +852 2153 6300<br>E-Mail ghk@sick.com.hk                                  | <b>Singapore</b><br>Phone +65 6744 3732<br>E-Mail sales.gsg@sick.com                             | <b>Vietnam</b><br>Phone +65 6744 3732<br>E-Mail sales.gsg@sick.com                  |

Detailed addresses and further locations at [www.sick.com](http://www.sick.com)

