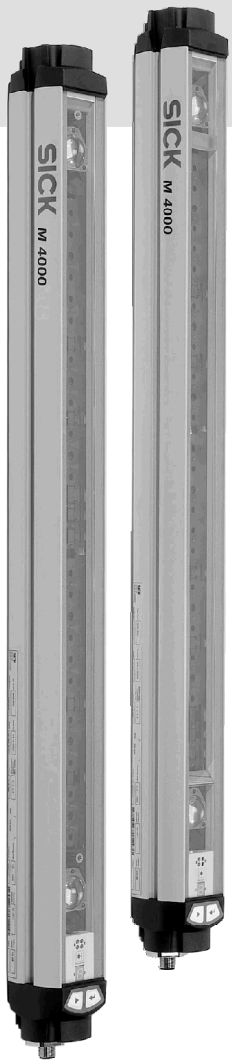
BETRIEBSANLEITUNG

M4000 Standard und M4000 Standard A/P

Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke



D

SICK
Sensor Intelligence.

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

Inhalt

1 Zu diesem Dokument 6
1.1 Funktion dieses Dokuments 6
1.2 Zielgruppe 6
1.3 Informationstiefe 6
1.4 Geltungsbereich 7
1.5 Verwendete Abkürzungen und Begriffe 7
1.6 Verwendete Symbole 7

2 Zur Sicherheit 9
2.1 Befähigte Personen 9
2.2 Verwendungsbereiche des Gerätes 9
2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung 10
2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen 10
2.5 Umweltgerechtes Verhalten 11
2.5.1 Entsorgung 11
2.5.2 Werkstofftrennung 11

3 Produktbeschreibung 12
3.1 Besondere Eigenschaften 12
3.2 Arbeitsweise des Gerätes 12
3.2.1 Prinzip Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke 12
3.2.2 Gerätekomponenten 13
3.3 Beispiele zum Einsatzbereich 15
3.3.1 Zugangsabsicherung 15
3.3.2 Zugangsabsicherung von mehreren Seiten mit Hilfe von Umlenkspiegeln 16
3.4 Bedien- und Anzeigeelemente 17
3.4.1 Konfigurationstasten 17
3.4.2 Endkappe mit integriertem Leuchtmelder (optional, nur am Empfänger) 18
3.4.3 Betriebsanzeigen des Senders 19
3.4.4 Betriebsanzeigen des Empfängers bzw. der M4000 Standard A/P 20

4 Konfigurierbare Funktionen 21
4.1 Wiederanlaufsperre 21
4.2 Strahlkodierung 23
4.3 Meldeausgang (ADO) 24
4.4 Reichweite 24
4.4.1 Reichweite der M4000 Standard 25
4.4.2 Reichweite der M4000 Standard A/P 26
4.5 Schützkontrolle (EDM) 27
4.6 Sendertest 28
4.7 M4000 mit integrierter Schnittstelle für AS-Interface Safety at Work (optional) 28
4.7.1 Prinzip AS-Interface Safety at Work 29
4.7.2 Funktionsweise der M4000 mit integriertem AS-Interface 29
4.7.3 Konfigurierbare Funktionen bei Verwendung der M4000 mit integrierter Schnittstelle für AS-Interface Safety at Work 30
4.7.4 Austausch einer M4000 mit integriertem AS-Interface 30

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

5 Montage 31
5.1 Berechnen des Mindestabstandes 31
5.1.1 Mindestabstand zum Gefahrbereich 31
5.1.2 Mindestabstand zu reflektierenden Flächen 36
5.1.3 Mindestabstand der M4000 mit integriertem AS-Interface 37
5.2 Schritte zur Montage des Gerätes 37
5.2.1 Befestigung mit Omega-Halterung 39
5.2.2 Befestigung mit Swivel-Mount-Halterung 40
5.2.3 Befestigung mit Seithalterung 42
5.2.4 Befestigung mit starrem Haltewinkel 44
5.2.5 Befestigung mit schwenkbarem Haltewinkel 46

6 Elektroinstallation 48
6.1 Systemanschluss M12 × 7 + FE 50
6.2 Optionale Anschlüsse 51
6.2.1 Anschluss AS-Interface M12 × 4 51
6.2.2 Anschluss Rücksetzen M12 × 5 51
6.3 Schützkontrolle (EDM) 52
6.4 Rücksetztaste/Wiederanlauftaste 52
6.5 Meldeausgang (ADO) 54
6.6 Testeingang (Sendertest) 55

7 Inbetriebnahme 56
7.1 Anzeigefolge beim Einschalten 56
7.2 Inbetriebnahme der M4000 mit integriertem AS-Interface Safety at Work im AS-Interface-Netzwerk 56
7.3 Ausrichten der M4000 57
7.3.1 Bedeutung der 7-Segment-Anzeige beim Ausrichten 58
7.3.2 Ausrichten von Sender und Empfänger 60
7.3.3 Besonderheiten beim Ausrichten mit Umlenkspiegel 60
7.3.4 Ausrichten der M4000 Standard mit integrierter Laser-Ausrichthilfe (optional) 62
7.4 Prüfhinweise 67
7.4.1 Prüfhinweise vor der Erstinbetriebnahme 67
7.4.2 Regelmäßige Prüfung der Schutzeinrichtung durch befähigte Personen 67
7.4.3 Tägliche Prüfungen der Wirksamkeit der Schutzeinrichtung 68

8 Konfiguration 70
8.1 Auslieferungszustand 70
8.2 Vorbereiten der Konfiguration 70
8.3 Konfiguration der M4000 71
8.3.1 Aufrufen des Konfigurationsmodus 71
8.3.2 Konfigurieren der gewünschten Funktionen 71
8.3.3 Speichern der Konfiguration 74

9 Pflege 75

10 Fehlerdiagnose 76
10.1 Verhalten im Fehlerfall 76
10.2 SICK-Support 76
10.3 Fehleranzeigen der LEDs 77
10.4 Fehleranzeigen der 7-Segment-Anzeige 78

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Inhalt

11 Technische Daten 81
11.1 Datenblatt 81
11.1.1 M4000 Standard und M4000 Standard A/P 81
11.1.2 M4000 Standard und M4000 Standard A/P mit integrierter Schnittstelle AS-Interface Safety at Work 86
11.2 Gewichtstabelle 88
11.2.1 M4000 Standard 88
11.2.2 M4000 Passive 89
11.3 Maßbilder 90
11.3.1 M4000 Standard, M4000 Standard A/P 90
11.3.2 M4000 Passive 92
11.3.3 Omega-Halterung 94
11.3.4 Swivel-Mount-Halterung 94
11.3.5 Seithalterung 94
11.3.6 Starrer Haltewinkel 96
11.3.7 Schwenkbarer Haltewinkel 96
11.3.8 Umlenkspiegel PNS75-008 97
11.3.9 Umlenkspiegel PSK45 98

12 Bestelldaten 99
12.1 M4000 Standard 99
12.1.1 Lieferumfang 99
12.1.2 Artikelnummern 99
12.1.3 Auslieferungszustand 100
12.2 M4000 Standard A/P 101
12.2.1 Lieferumfang 101
12.2.2 Typenschlüssel 101
12.2.3 Auslieferungszustand 101
12.3 Zusatzoptionen 102
12.4 Zusatzfrontscheibe (Schweißfunkenschutz) 103
12.5 Umlenkspiegel und Spiegelsäulen 104
12.6 Gerätesäulen 105
12.7 Zubehör 105

13 Anhang 107
13.1 EG-Konformitätserklärung 107
13.2 Checkliste für den Hersteller 109
13.3 Ausrichtschablonen 110
13.4 Ausrichtanleitung 112
13.5 Tabellenverzeichnis 114
13.6 Abbildungsverzeichnis 116

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

1 Zu diesem Dokument

Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig, bevor Sie mit der Dokumentation und der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 arbeiten.

1.1 Funktion dieses Dokuments

Diese Betriebsanleitung leitet *das technische Personal des Maschinenherstellers* bzw. *Maschinenbetreibers* zur sicheren Montage, Konfiguration, Elektroinstallation, Inbetriebnahme sowie zum Betrieb und zur Wartung der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 an.

Diese Betriebsanleitung leitet *nicht* zur Bedienung der Maschine an, in die die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke integriert ist oder wird. Informationen hierzu enthält die Betriebsanleitung der Maschine.

1.2 Zielgruppe

Diese Betriebsanleitung richtet sich an die *Planer*, *Entwickler* und *Betreiber* von Anlagen, welche durch eine oder mehrere Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken M4000 abgesichert werden sollen. Sie richtet sich auch an Personen, die die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 in eine Maschine integrieren, erstmals in Betrieb nehmen oder warten.

1.3 Informationstiefe

Diese Betriebsanleitung enthält Informationen über die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 zu folgenden Themen:

- Montage
- Elektroinstallation
- Inbetriebnahme und konfigurierbare Funktionen
- Pflege
- Fehlerdiagnose und Fehlerbehebung
- Artikelnummern
- Konformität und Zulassung

Darüber hinaus sind bei Planung und Einsatz von Schutzeinrichtungen wie der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 technische Fachkenntnisse notwendig, die nicht in diesem Dokument vermittelt werden.

Grundsätzlich sind die behördlichen und gesetzlichen Vorschriften beim Betrieb der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 einzuhalten.

Allgemeine Informationen zum Unfallschutz mit Hilfe optoelektronischer Schutzeinrichtungen enthält die SICK-Broschüre „Sichere Maschinen mit optoelektronischen Schutzeinrichtungen“.

Hinweis Nutzen Sie auch die SICK-Homepage im Internet unter www.sick.com.

Dort finden Sie:

- Beispielapplikationen
- Eine Liste häufiger Fragen zur M4000
- Diese Betriebsanleitung in verschiedenen Sprachen zum Anzeigen und Ausdrucken
- Die EG-Konformitätserklärung

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

1.4 Geltungsbereich

Diese Betriebsanleitung ist eine Original-Betriebsanleitung.

Hinweis Diese Betriebsanleitung ist gültig für die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken M4000 Standard und M4000 Standard A/P mit dem folgenden Typenschild-Eintrag im Feld *Operating Instructions*: 8011190_WP69. Dieses Dokument ist Bestandteil der SICK-Artikelnummer 8011190 (Betriebsanleitung „M4000 Standard und M4000 Standard A/P – Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke“ in allen lieferbaren Sprachen).

1.5 Verwendete Abkürzungen und Begriffe

ADO Application diagnostic output = konfigurierbarer Meldeausgang, der einen bestimmten Status der Schutzeinrichtung anzeigt

AS-Interface Aktuator-Sensor-Interface = etabliertes System zur Vernetzung vornehmlich binärer Sensoren und Aktuatoren auf der untersten Ebene der Automatisierungshierarchie

AS-Interface Safety at Work Erweiterung des AS-Interface-Systems um sicherheitstechnische Komponenten durch Einsatz einer Kombination von AS-Interface-Sicherheitsmonitoren und sicheren AS-Interface-Busanschaltungen

AS-Interface-Sicherheitsmonitor Ein oder mehrere in das AS-Interface-System eingebundene Sicherheitsmonitoren überwachen die Zustände der sicheren AS-Interface-Busanschaltungen und schalten dementsprechend den Gefahr bringenden Zustand ab

BWS Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (z. B. M4000)

EDM External device monitoring = Schützkontrolle

OSSD Output signal switching device = Signalausgang, der den Sicherheitsstromkreis ansteuert

OWS Output weak signal = Verschmutzungssignal

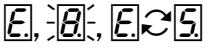
SPS Speicherprogrammierbare Steuerung

Strahlabstand Abstand zwischen zwei benachbarten Strahlen, gemessen von Strahlmitte zu Strahlmitte.

1.6 Verwendete Symbole

Empfehlung Empfehlungen geben Ihnen Entscheidungshilfe hinsichtlich der Anwendung einer Funktion oder technischen Maßnahme.

Hinweis Hinweise informieren Sie über Besonderheiten des Gerätes.



Displayanzeigen geben den Zustand der 7-Segment-Anzeige von Sender oder Empfänger wieder:

- E. Konstante Anzeige des Buchstabens E
- 8. Blinkende Anzeige der Ziffer 8
- E. ↔ 5. Abwechselnde Anzeige von E und 5

Leuchtmelder-Symbole beschreiben den Zustand eines Leuchtmelders:

- ● Der Leuchtmelder leuchtet konstant.
- ☀ Der Leuchtmelder blinkt.
- ○ Der Leuchtmelder ist aus.

➢ Handeln Sie … Handlungsanweisungen sind durch einen Pfeil gekennzeichnet. Lesen und befolgen Sie Handlungsanweisungen sorgfältig.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

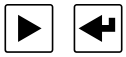
ACHTUNG

Warnhinweis!

Ein Warnhinweis weist Sie auf konkrete oder potentielle Gefahren hin. Seine Beachtung und Umsetzung soll Sie vor Unfällen bewahren.

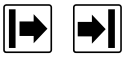
Lesen und befolgen Sie Warnhinweise sorgfältig!

Konfigurationshinweise zeigen Ihnen, dass Sie die entsprechende Einstellung mit Hilfe der Konfigurationstasten vornehmen können und wo Sie die entsprechende Vorgehensweise finden.



Konfigurationstasten Auswahl und Eingabe

Das Symbol ▶ kennzeichnet die Konfigurationstaste *Auswahl*. Das Symbol ↵ kennzeichnet die Konfigurationstaste *Eingabe*.



Sender und Empfänger

In Abbildungen und Anschlussskizzen kennzeichnet das Symbol ⇨ den Sender und das Symbol ⇥ den Empfänger.

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

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

2 Zur Sicherheit

Dieses Kapitel dient Ihrer Sicherheit und der Sicherheit der Anlagenbediener.

➢ Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig, bevor Sie mit der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 oder mit der durch die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 geschützten Maschine arbeiten.

2.1 Befähigte Personen

Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 darf nur von befähigten Personen montiert, in Betrieb genommen und gewartet werden. Befähigt ist, wer

- über eine geeignete technische Ausbildung verfügt

und

- vom Maschinenbetreiber in der Bedienung und den gültigen Sicherheitsrichtlinien unterwiesen wurde

und

- Zugriff auf die Betriebsanleitung hat.

2.2 Verwendungsbereiche des Gerätes

Das M4000-System ist eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS) Typ 4 nach EN 61496-1 und IEC 61496-2 und darf deshalb in Steuerungen der Kategorie 4 gemäß EN ISO 13849-1 eingesetzt werden. Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 dient zur:

- Gefahrbereichsabsicherung
- Zugangsabsicherung

Die Installation der Lichtschranken muss so erfolgen, dass der Gefahrbereich nur mit Unterbrechung des Lichtweges zwischen Sender und Empfänger erreicht werden kann. Solange sich Personen im Gefahrbereich aufhalten, darf kein Start der Anlage möglich sein.

Das M4000-System ist ausschließlich für den Einsatz in Industrieumgebungen bestimmt. Beim Einsatz im Wohnbereich können Funkstörungen entstehen.

Eine Darstellung der Absicherungsarten und ein Beispiel zum Einsatzbereich finden Sie auf Seite 15.

ACHTUNG

Setzen Sie die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke nur als indirekte Schutzmaßnahme ein!

Eine optoelektronische Schutzeinrichtung wie das M4000-System kann weder vor herausgeschleuderten Teilen noch vor Strahlung schützen. Lichtdurchlässige Gegenstände werden nicht erkannt.

Abhängig von der Applikation können zusätzlich zum M4000-System mechanische oder andere Schutzeinrichtungen erforderlich sein.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das M4000-System darf nur im Sinne von Abschnitt 2.2 „Verwendungsbereiche des Gerätes“ verwendet werden. Es darf nur von fachkundigem Personal und nur an der Maschine verwendet werden, an der es gemäß dieser Betriebsanleitung von einer befähigten Person montiert und erstmals in Betrieb genommen wurde.

Bei jeder anderen Verwendung sowie bei Veränderungen am System – auch im Rahmen von Montage und Installation – verfällt jeglicher Gewährleistungsanspruch gegenüber der SICK AG.

2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen

ACHTUNG

Sicherheitshinweise

Beachten Sie die nachfolgenden Punkte, um die bestimmungsgemäße, sichere Verwendung der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 zu gewährleisten.

- Für Einbau und Verwendung der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke sowie für die Inbetriebnahme und wiederkehrende technische Überprüfungen gelten die nationalen/internationalen Rechtsvorschriften, insbesondere ...
  - die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
  - die Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 2009/104/EG
  - die Unfallverhütungsvorschriften/Sicherheitsregeln
  - sonstige relevante Sicherheitsvorschriften

Hersteller und Betreiber der Maschine, an der die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke verwendet wird, müssen alle geltenden Sicherheitsvorschriften/-regeln in eigener Verantwortung mit der für sie zuständigen Behörde abstimmen und einhalten.

- Die Hinweise, insbesondere die Prüfvorschriften (siehe „Prüfhinweise“ auf Seite 67) dieser Betriebsanleitung (wie z. B. zum Einsatz, zur Montage, Installation oder Einbindung in die Maschinensteuerung), sind unbedingt zu beachten.
- Änderungen an der Konfiguration der Geräte 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 Gerätes verantwortlich. Bitte benutzen Sie bei Konfigurationsänderungen immer ein Passwort, um sicherzustellen, dass nur autorisierte Personen Änderungen an der Konfiguration durchführen. Bei Bedarf steht Ihnen das SICK-Serviceteam zur Verfügung.
- Die Prüfungen sind von befähigten Personen bzw. von eigens hierzu befugten und beauftragten Personen durchzuführen und in jederzeit nachvollziehbarer Weise zu dokumentieren.
- Die Betriebsanleitung ist dem Bediener der Maschine, an der die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 verwendet wird, zur Verfügung zu stellen. Der Maschinenbediener ist durch befähigte Personen einzuweisen und zum Lesen der Betriebsanleitung anzuhalten.
- Die externe Spannungsversorgung der Geräte muss gemäß EN 60 204-1 einen kurzzeitigen Netzausfall von 20 ms überbrücken. Geeignete Netzteile sind bei SICK als Zubehör erhältlich (Siemens Baureihe 6 EP 1). Bei Geräten mit integrierter Schnittstelle für AS-Interface Safety at Work muss die Spannungsversorgung zusätzlich der AS-Interface-Spezifikation entsprechen. Geeignete Netzteile sind bei SICK als Zubehör erhältlich (Puls, Baureihe SLA 3/SLA 8).

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

2.5 Umweltgerechtes Verhalten

Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 ist so konstruiert, dass sie die Umwelt so wenig wie möglich belastet. Sie verbraucht nur ein Minimum an Energie und Ressourcen.

➢ Handeln Sie auch am Arbeitsplatz immer mit Rücksicht auf die Umwelt.

2.5.1 Entsorgung

Die Entsorgung unbrauchbarer oder irreparabler Geräte sollte immer gemäß den jeweils gültigen landesspezifischen Abfallbeseitigungsvorschriften (z. B. Europäischer Abfallschlüssel 16 02 14) erfolgen.

Hinweise

- Gerne sind wir Ihnen bei der Entsorgung dieser Geräte behilflich. Sprechen Sie uns an.
- Angaben zu den einzelnen Werkstoffen der M4000 finden Sie in Kapitel 11 „Technische Daten“ ab Seite 85.

2.5.2 Werkstofftrennung

ACHTUNG

Die Werkstofftrennung darf nur von befähigten Personen ausgeführt werden!

Bei der Demontage der Geräte ist Vorsicht geboten. Es besteht die Möglichkeit von Verletzungen.

Bevor Sie die Geräte dem umweltgerechten Recyclingprozess zuführen können, ist es notwendig, die verschiedenen Werkstoffe der M4000 voneinander zu trennen.

➢ Trennen Sie das Gehäuse von den restlichen Bestandteilen (insbesondere von der Leiterplatte).

➢ Führen Sie die getrennten Bestandteile dem entsprechenden Recycling zu (siehe Tab. 1).

Tab. 1: Übersicht der Entsorgung nach Bestandteilen

Bestandteile	Entsorgung
Produkt	
Gehäuse	Metall-Recycling (Aluminium)
Leiterplatten, Kabel, Stecker und elektrische Verbindungsstücke	Elektronik-Recycling
Verpackung	
Karton, Papier	Papier-/Kartonage-Recycling
Polyethylen-Verpackungen	Kunststoff-Recycling

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

3 Produktbeschreibung

Dieses Kapitel informiert Sie über die besonderen Eigenschaften der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000. Es beschreibt den Aufbau und die Arbeitsweise des Gerätes.

➢ Lesen Sie dieses Kapitel auf jeden Fall, bevor Sie das Gerät montieren, installieren und in Betrieb nehmen.

3.1 Besondere Eigenschaften

Eigenschaften aller in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Geräte

- Schutzbetrieb wahlweise mit interner oder externer (an der Maschine realisierter) Wiederanlaufsperre
- Konfigurationstasten
- Schützkontrolle (EDM)
- Strahlkodierung
- Konfigurierbarer Meldeausgang (ADO)
- Statusanzeige durch 7-Segment-Anzeige
- Integrierte Schnittstelle für AS-Interface Safety at Work (optional)
- Rücksetzen, Anschluss der Rücksetztaste alternativ im Schaltschrank oder direkt am Gerät (optional)
- Endkappe mit integriertem Leuchtmelder (optional)

M4000 Standard

- 2, 3 oder 4 Strahlen
- Reichweite bis 70 m
- Integrierte Laser-Ausrichthilfe (optional)

M4000 Standard A/P

- Reduzierter Verdrahtungsaufwand: Nur ein Gerät muss elektrisch angeschlossen werden.
- Schnelle und einfache Ausrichtung in Verbindung mit der M4000 Passive (Umlenkeinheit)
- 2 Strahlen, Reichweite bis 7,5 m (M4000 Passive mit Spiegelumlenkung)
- 2 oder 4 Strahlen, Reichweite bis 4,5 m (M4000 Passive mit Lichtleiterumlenkung)

3.2 Arbeitsweise des Gerätes

3.2.1 Prinzip Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke

Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 sichert den Zugang zu einem Gefahrbereich und meldet das Eindringen von Objekten, sobald ein Lichtstrahl unterbrochen wird. Die Maschinen- oder Anlagensteuerung, die diese Meldung auswertet, muss daraufhin die Gefahr bringende Bewegung anhalten. Durch die Verwendung eines Umlenkspiegels können Sie zwei Seiten eines Gefahrbereichs absichern, mit zwei Umlenkspiegeln können Sie drei Seiten absichern (siehe Abschnitt 3.3.2 „Zugangsabsicherung von mehreren Seiten mit Hilfe von Umlenkspiegeln“ ab Seite 16).

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

3.2.2 Gerätekomponenten

Abb. 1: Gerätekomponenten der M4000 Standard

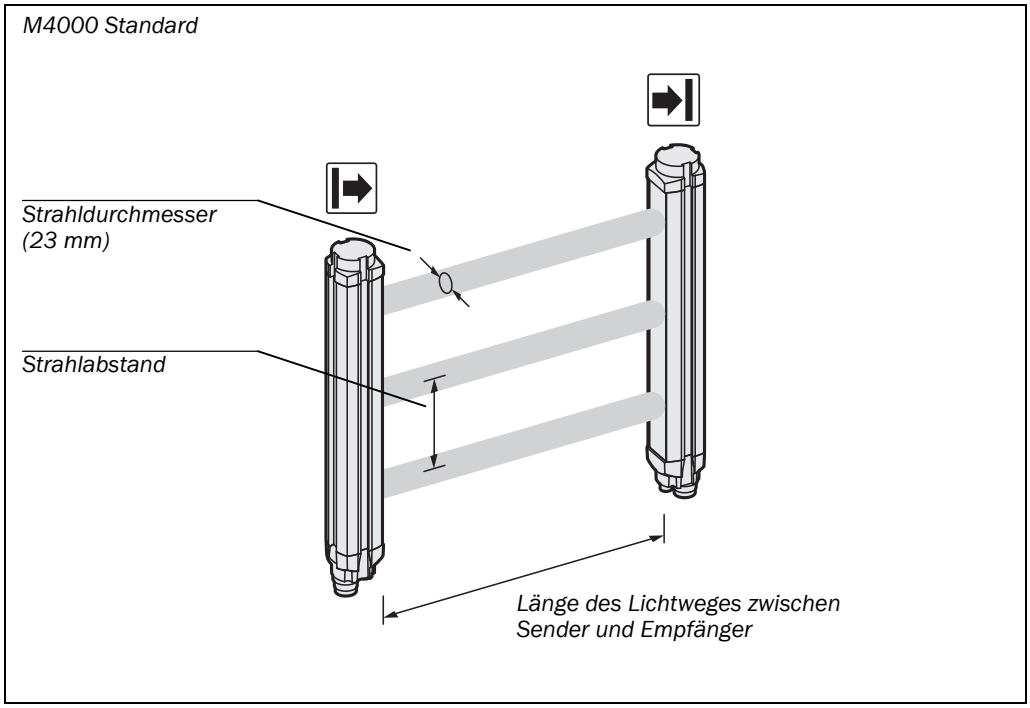
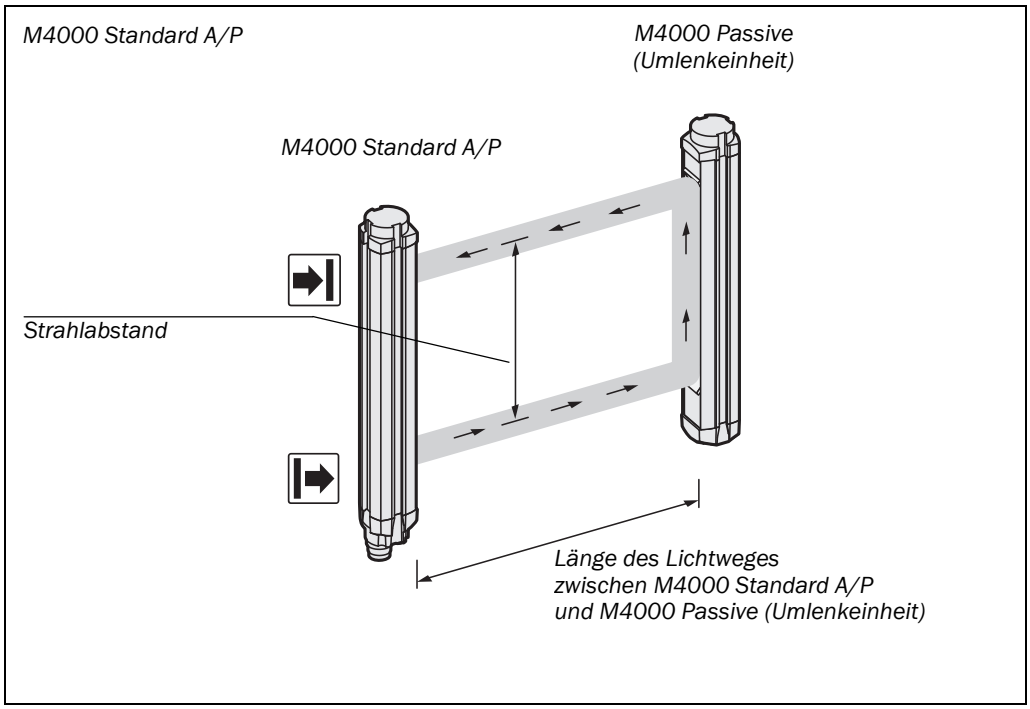


Abb. 2: Gerätekomponenten der M4000 Standard A/P



© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Funktionsprinzip

Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 besteht aus einer Sendeeinheit und einer Empfangseinheit. Zu unterscheiden sind Aktiv/Aktiv-Systeme und Aktiv/Passiv-Systeme:

- Beim Aktiv/Aktiv-System befinden sich Sendeeinheit und Empfangseinheit in getrennten Gehäusen, dem *Sender* und dem *Empfänger*. Der Lichtstrahl tritt aus dem Sender aus und trifft auf den Empfänger.
- Beim Aktiv/Passiv-System befinden sich Sendeeinheit und Empfangseinheit in einem gemeinsamen Gehäuse (*M4000 Standard A/P*). Der Lichtstrahl tritt aus der Sendeeinheit aus und wird von der Umlenkeinheit *M4000 Passive* (Spiegel- oder Lichtleiterumlenkung) um 180° zurück zur Empfangseinheit umgelenkt (siehe Abb. 2). Die Umlenkeinheit als passives Element benötigt keine elektrischen Anschlüsse.

Die genauen Angaben zu Strahlanzahl und -abstand finden Sie in Abschnitt 11.3 „Maßbilder“ ab Seite 90.

Die Länge des Lichtweges zwischen Sender und Empfänger (bzw. zwischen M4000 Standard A/P und M4000 Passive) darf die maximal zulässige Reichweite nicht überschreiten (siehe „Technische Daten“ ab Seite 81).

Bei Aktiv/Aktiv-Systemen synchronisieren sich Sendeeinheit und Empfangseinheit automatisch auf optischem Weg. Eine elektrische Verbindung zwischen den beiden Komponenten ist nicht erforderlich.

Die M4000 ist modular aufgebaut. Alle optischen und elektrischen Baugruppen sind in einem schlanken und zugleich verwindungssteifen Profil untergebracht.

M4000 Standard

Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Standard ist mit 2, 3 oder 4 Strahlen erhältlich. Andere Konfigurationen mit bis zu 12 Strahlen sind auf Anfrage möglich. Die maximale Reichweite (Länge des Lichtweges zwischen Sender und Empfänger) beträgt 70 m.

M4000 Standard A/P

Die M4000 Standard A/P ist mit 2 oder 4 Strahlen erhältlich. Die maximale Reichweite (Länge des Lichtweges zwischen M4000 Standard A/P und M4000 Passive) ist abhängig von der Anzahl der Strahlen sowie des verwendeten M4000 Passive und beträgt max. 7,5 m.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

3.3 Beispiele zum Einsatzbereich

3.3.1 Zugangsabsicherung

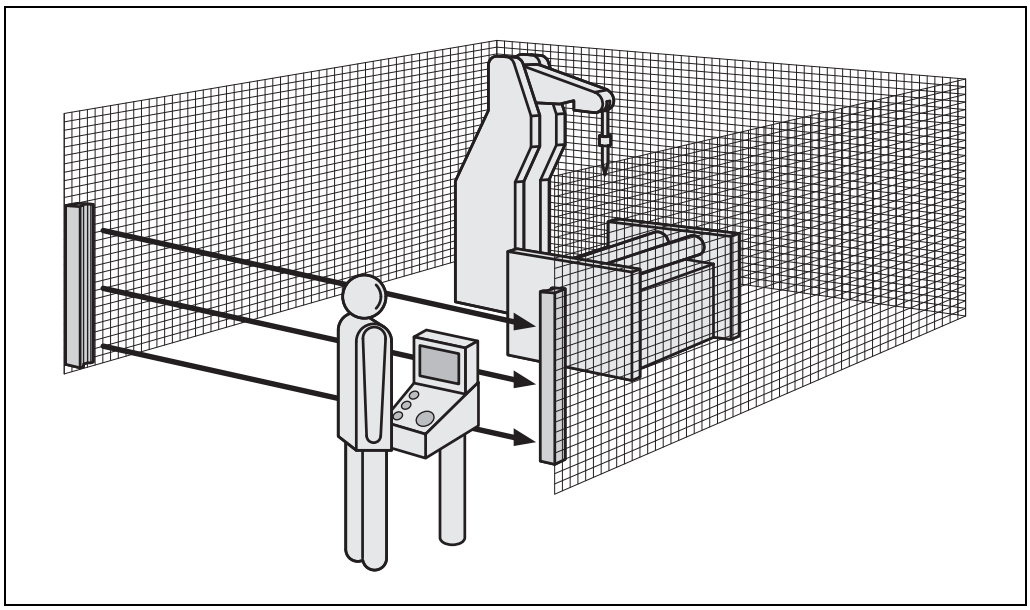


Abb. 3: Zugangsabsicherung mit einer Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Standard

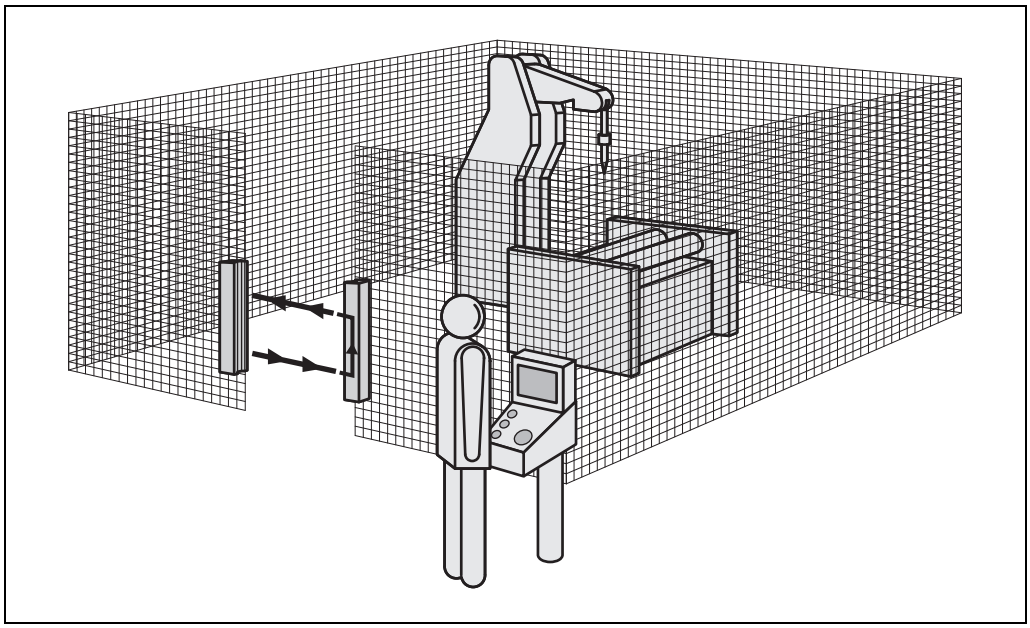


Abb. 4: Zugangsabsicherung mit einer Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Standard A/P

Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 kann ihre Schutzfunktion nur erfüllen, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Die Steuerung der Maschine muss elektrisch beeinflussbar sein.
- Der Gefahr bringende Zustand der Maschine muss jederzeit in einen sicheren Zustand überführt werden können.
- Sender und Empfänger müssen so angeordnet sein, dass Objekte beim Eindringen in den Gefahrbereich von der M4000 sicher erkannt werden.
- Die Rücksetztaste muss außerhalb des Gefahrbereichs so angebracht werden, dass sie nicht von einer Person betätigt werden kann, die sich im Gefahrbereich befindet. Außerdem muss der Bediener den Gefahrbereich beim Betätigen der Rücksetztaste vollständig überblicken können.
- Beim Aufbau und Einsatz der Geräte müssen die geltenden gesetzlichen und behördlichen Bestimmungen beachtet werden.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

3.3.2 Zugangsabsicherung von mehreren Seiten mit Hilfe von Umlenkspiegeln

Durch die Verwendung eines Umlenkspiegels können Sie zwei Seiten eines Gefahrbereichs absichern (siehe Abb. 5), mit zwei Umlenkspiegeln können Sie drei Seiten absichern (siehe Abb. 6).

Abb. 5: Zugangsabsicherung mit einer Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Standard und einem Umlenkspiegel

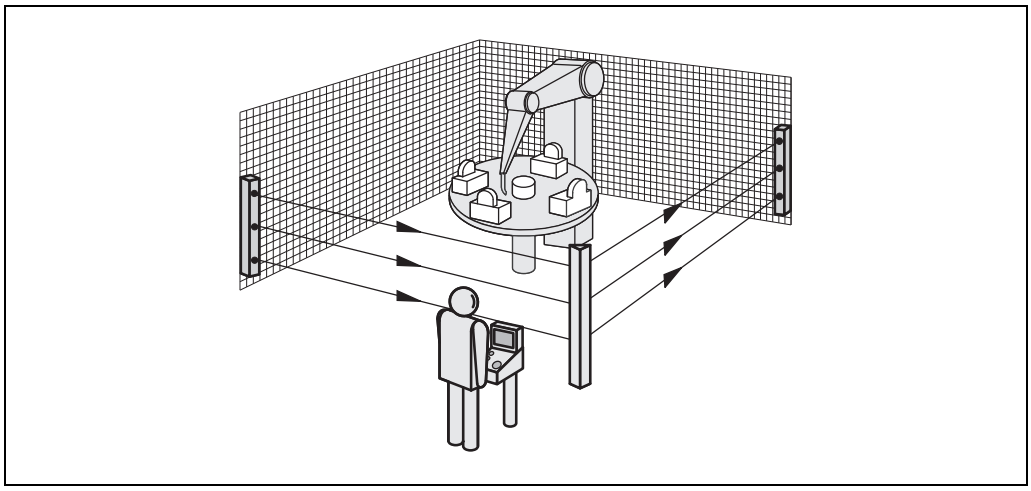


Abb. 6: Zugangsabsicherung mit einer Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Standard und zwei Umlenkspiegeln

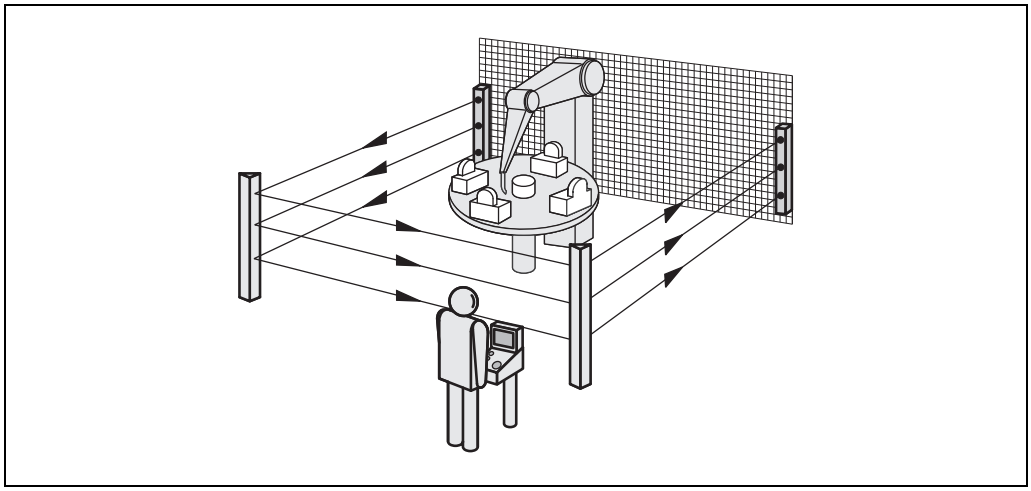
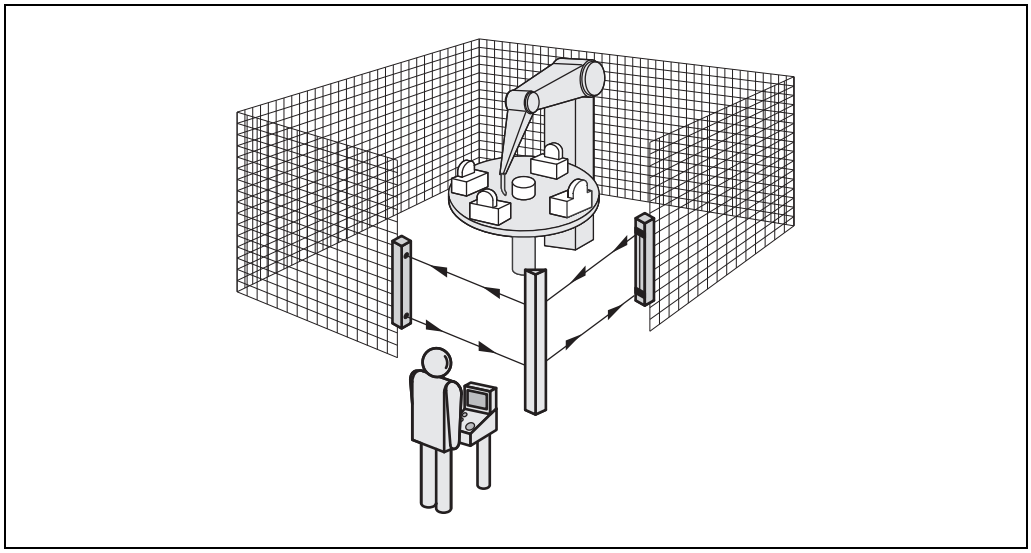


Abb. 7: Zugangsabsicherung mit einer Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Standard A/P und einem Umlenkspiegel



© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Hinweise

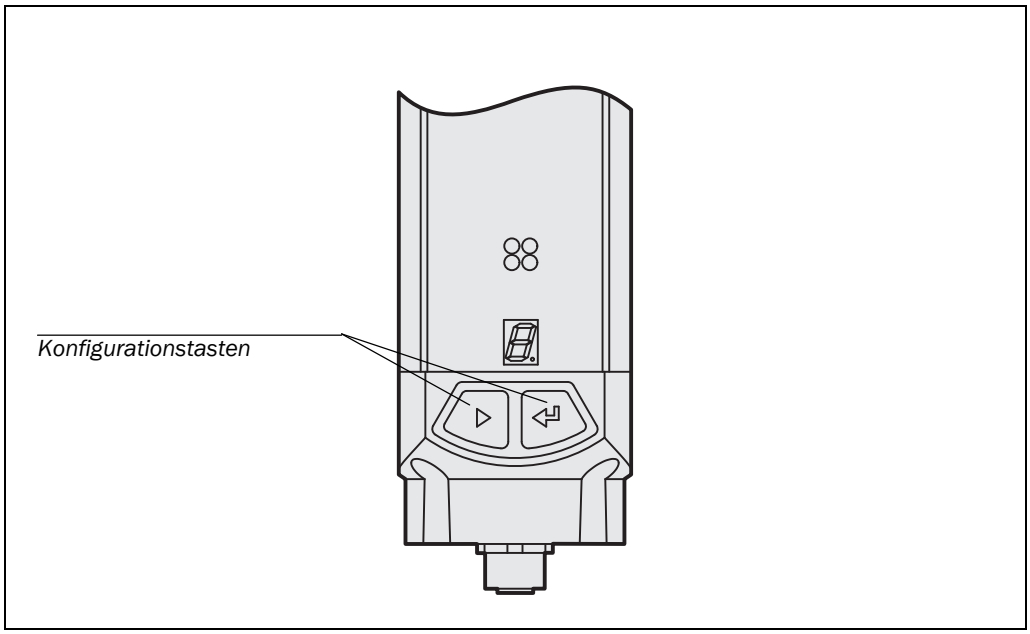
- Tropfenbildung oder starke Verschmutzung können das Reflexionsverhalten negativ beeinflussen. Treffen Sie organisatorische Maßnahmen, um Tropfenbildung auf den Umlenkspiegeln zu vermeiden. Die Umlenkspiegel sind als Zubehör erhältlich (siehe Seite 104f.).
- Umlenkspiegel reduzieren die nutzbare Reichweite. Sie hängt ab von der Anzahl der Umlenkspiegel im Lichtweg (siehe Abschnitt 4.4 „Reichweite“ ab Seite 24).
- Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Standard A/P können Sie mit maximal einem Umlenkspiegel erweitern.

3.4 Bedien- und Anzeigeelemente

Die Konfigurationstasten dienen zur Einstellung der Gerätefunktionen. Die LEDs und die 7-Segment-Anzeigen von Sender und Empfänger signalisieren die Betriebszustände der M4000.

3.4.1 Konfigurationstasten

Abb. 8: Konfigurationstasten der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000



Tab. 2: Bedeutung der Konfigurationstasten

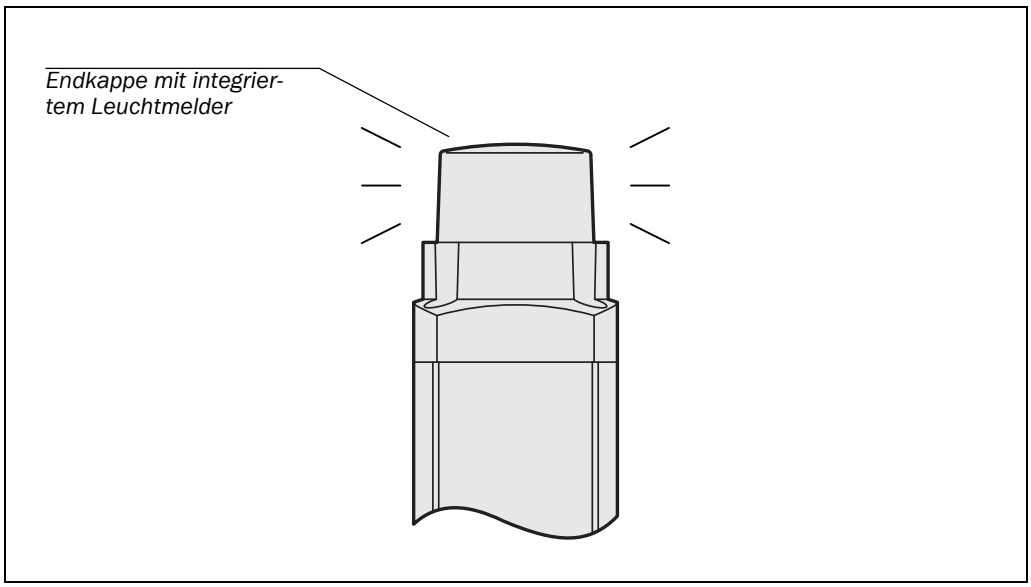
Taste	Bedeutung
▶ Auswahl	Funktion oder Einstellung auswählen Bitte lesen Sie in Abschnitt 8.3 „Konfiguration der M4000“ auf Seite 71 nach.
↵ Eingabe	Auswahl bestätigen Bitte lesen Sie in Abschnitt 8.3 „Konfiguration der M4000“ auf Seite 71 nach.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

3.4.2 Endkappe mit integriertem Leuchtmelder (optional, nur am Empfänger)

Hinweis Der integrierte Leuchtmelder wird nicht überwacht. Das bedeutet, dass ein Ausfall des integrierten Leuchtmelders keine Auswirkungen auf die Funktion der M4000 hat.

Abb. 9: Endkappe mit integriertem Leuchtmelder



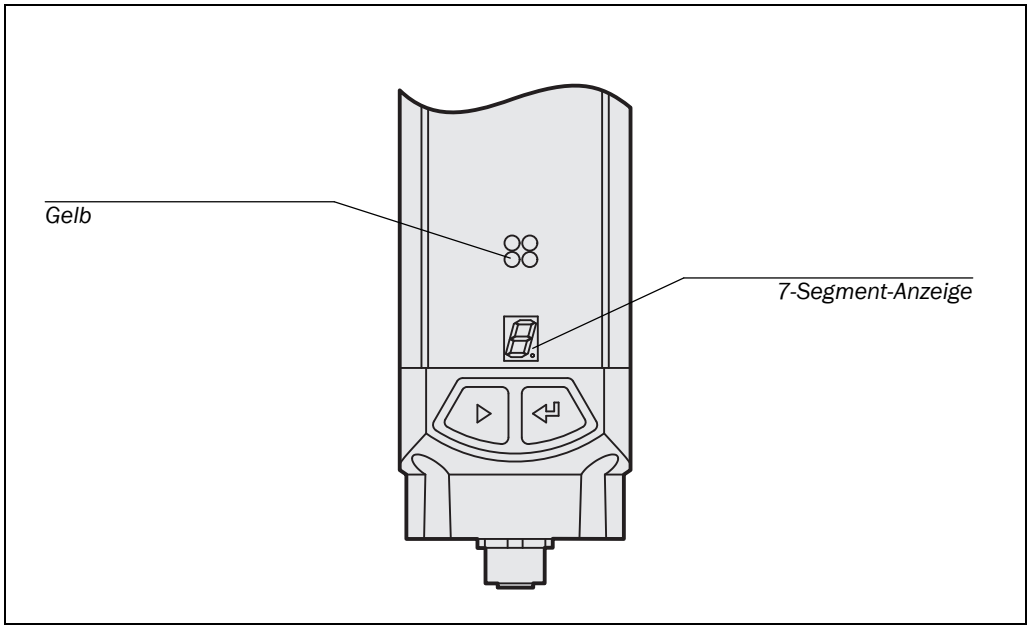
Tab. 3: Bedeutung der Anzeigen des integrierten Leuchtmelders

Anzeigen des integrierten Leuchtmelders	Bedeutung
● **Rot**	System liefert Signale zum Abschalten der Maschine: Schaltausgänge aus **Oder:** Eine Codetabelle mit der Bitfolge 0000 liegt an der integrierten AS-Interface Safety at Work-Schnittstelle an (bei Geräten mit integrierter Schnittstelle AS-Interface Safety at Work).
● **Grün**	System frei: Schaltausgänge an **Oder:** Eine eindeutige Codetabelle liegt an der integrierten AS-Interface Safety at Work-Schnittstelle an (bei Geräten mit integrierter Schnittstelle AS-Interface Safety at Work).

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

3.4.3 Betriebsanzeigen des Senders

Abb. 10: Anzeigen des Senders



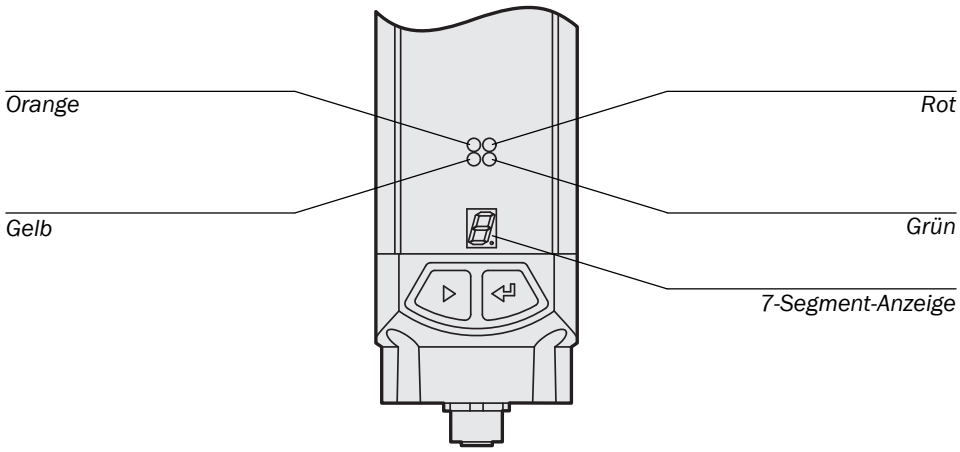
Tab. 4: Bedeutung der Betriebsanzeigen des Senders

Anzeige	Bedeutung
● **Gelb**	Versorgungsspannung o. k.
E.	Systemfehler. Unterbrechen Sie die Versorgungsspannung zur M4000 für mindestens 3 Sekunden. Wenn das Problem bestehen bleibt, dann lassen Sie die Einheit austauschen.
a.	Das Gerät befindet sich im Testmodus.
U.	Unkodierter Betrieb (nur nach dem Einschalten)
-	Betrieb mit Kodierung 1 (nur nach dem Einschalten)
=	Betrieb mit Kodierung 2 (nur nach dem Einschalten)
Andere Anzeigen	Alle anderen Anzeigen sind Fehlermeldungen. Bitte lesen Sie in Kapitel 10 „Fehlerdiagnose“ auf Seite 76 nach.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

3.4.4 Betriebsanzeigen des Empfängers bzw. der M4000 Standard A/P

Abb. 11: Anzeigen des Empfängers bzw. der M4000 Standard A/P



Tab. 5: Bedeutung der Betriebsanzeigen des Empfängers

Anzeige	Bedeutung
● **Orange**	Reinigen oder Ausrichten erforderlich
☼ **Gelb**	Rücksetzen erforderlich
● **Rot**	System liefert Signale zum Abschalten der Maschine: Schaltausgänge aus **Oder:** Eine Codetabelle mit der Bitfolge 0000 liegt an der integrierten AS-Interface Safety at Work-Schnittstelle an (bei Geräten mit integrierter Schnittstelle AS-Interface Safety at Work).
● **Grün**	System frei: Schaltausgänge an **Oder:** Eine eindeutige Codetabelle liegt an der integrierten AS-Interface Safety at Work-Schnittstelle an (bei Geräten mit integrierter Schnittstelle AS-Interface Safety at Work).
E	Systemfehler. Unterbrechen Sie die Versorgungsspannung zur M4000 für mindestens 3 Sekunden. Wenn das Problem bestehen bleibt, dann lassen Sie die Einheit austauschen.
A	Temporärer AS-Interface-Fehler (nur bei Geräten mit integriertem AS-Interface Safety at Work) Bitte lesen Sie in Kapitel 10 „Fehlerdiagnose“ auf Seite 76 nach.
0	Schlechte Ausrichtung auf den Sender Bitte lesen Sie in Abschnitt 7.3 „Ausrichten der M4000“ auf Seite 57 nach. Hinweis: Im Normalbetrieb signalisiert die Anzeige 1 den Zustand „Der Lichtweg ist unterbrochen“.
1	
J	
2	
H	Betrieb mit großer Reichweite (nur nach dem Einschalten)
U	Unkodierter Betrieb (nur nach dem Einschalten)
-	Betrieb mit Kodierung 1 (nur nach dem Einschalten)
_	Betrieb mit Kodierung 2 (nur nach dem Einschalten)
Andere Anzeigen	Alle anderen Anzeigen sind Fehlermeldungen. Bitte lesen Sie in Kapitel 10 „Fehlerdiagnose“ auf Seite 76 nach.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

4 Konfigurierbare Funktionen

Dieses Kapitel beschreibt die mit den Konfigurationstasten einstellbaren Funktionen der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000. Die Funktionen sind teilweise kombinierbar.

ACHTUNG

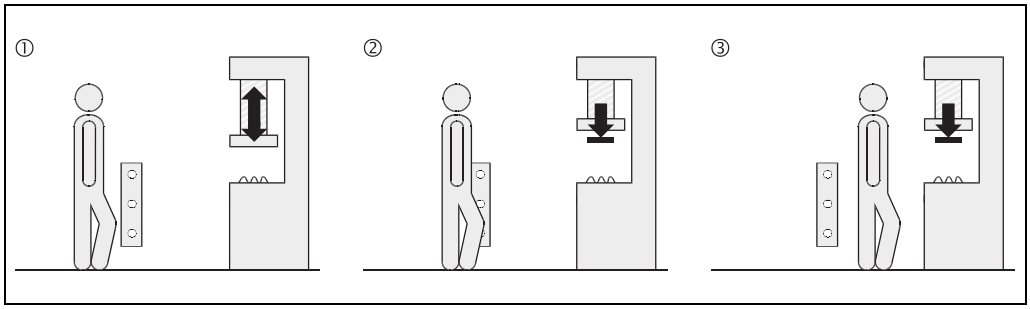
Prüfen Sie die Schutzeinrichtung nach Änderungen!

Nach jeder Änderung der Konfiguration müssen Sie die gesamte Schutzeinrichtung auf ihre Wirksamkeit prüfen (siehe 7.4 auf Seite 67).

Hinweis Wenn Sie die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 mit integriertem AS-Interface Safety at Work einsetzen, dann können Sie nur bestimmte Gerätefunktionen per Konfigurationstasten einstellen. Details enthält der Abschnitt 4.7.3 „Konfigurierbare Funktionen bei Verwendung der M4000 mit integrierter Schnittstelle für AS-Interface Safety at Work“ auf Seite 30.

4.1 Wiederanlaufsperre

Abb. 12: Schematische Darstellung des Schutzbetriebs



Der Gefahr bringende Zustand der Maschine ① wird bei einer Lichtwegunterbrechung ② verriegelt und nicht wieder freigegeben ③, bis der Bediener die außerhalb des Gefahrbereichs befindliche Rücksetztaste betätigt.

Hinweis Verwechseln Sie die Wiederanlaufsperre nicht mit der Anlaufsperre der Maschine. Die Anlaufsperre verhindert das Anlaufen der Maschine nach dem Einschalten. Die Wiederanlaufsperre verhindert das erneute Anlaufen der Maschine nach einem Fehler oder einer Lichtwegunterbrechung.

Sie können einen Wiederanlauf der Maschine auf zwei Arten verhindern:

- Mit der internen Wiederanlaufsperre der M4000:

  Die M4000 kontrolliert den Wiederanlauf.
- Mit der Wiederanlaufsperre der Maschine (extern):

  Die M4000 hat keine Kontrolle über den Wiederanlauf.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Kombinationen:

Tab. 6: Zulässige Konfiguration der Wiederanlaufsperre

Wiederanlaufsperre der M4000	Wiederanlaufsperre der Maschine	Zulässige Anwendung
Deaktiviert	Deaktiviert	Nur, wenn die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke nicht hintertreten werden kann. EN 60 204-1 beachten!
Deaktiviert	Aktiviert	Alle
Aktiviert	Deaktiviert	Nur, wenn die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke nicht hintertreten werden kann. EN 60 204-1 beachten!
Aktiviert	Aktiviert	Alle. Die Wiederanlaufsperre der M4000 übernimmt die Funktion *Rücksetzen* (siehe „Rücksetzen“ weiter unten).

ACHTUNG

Konfigurieren Sie die Applikation immer mit Wiederanlaufsperre!

Stellen Sie sicher, dass es immer eine Wiederanlaufsperre gibt. Die M4000 kann nicht prüfen, ob die Wiederanlaufsperre der Maschine angeschlossen ist. Wenn Sie sowohl die interne als auch die externe Wiederanlaufsperre deaktivieren, dann bringen Sie die Bediener der Anlage in akute Gefahr.

Der elektrische Anschluss der Rücksetztaste ist in Abschnitt 6.4 „Rücksetztaste/Wiederanlauftaste“ auf Seite 52 beschrieben.

Empfehlung Sie können den Status „Rücksetzen erforderlich“ durch eine Signallampe visualisieren. Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke besitzt einen Meldeausgang (ADO), an dem die Signallampe angeschlossen werden kann. Details enthält der Abschnitt 4.3 „Meldeausgang (ADO)“ auf Seite 24.

Der M4000-Empfänger kann optional mit einem zusätzlichen Anschluss für Rücksetzen geliefert werden. Sie können dann den Ausgang *Rücksetzen erforderlich* für die Signallampe verwenden.

Der elektrische Anschluss der Signallampe ist im Abschnitt „Anschluss einer Signallampe *Rücksetzen erforderlich*“ auf Seite 53 beschrieben.

Die Einstellung erfolgt mit Hilfe der Konfigurationstasten. Die Vorgehensweise finden Sie in Kapitel 8 „Konfiguration“ ab Seite 70 beschrieben.

Rücksetzen

Wenn Sie sowohl die Wiederanlaufsperre der M4000 (intern) aktivieren als auch eine Wiederanlaufsperre an der Maschine (extern) realisieren, dann erhält jede Wiederanlaufsperre eine eigene Taste.

Beim Betätigen der Rücksetztaste (für die interne Wiederanlaufsperre) ...

- aktiviert die M4000 die Schaltausgänge.
- schaltet die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke auf Grün.

Nur die externe Wiederanlaufsperre verhindert dabei, dass die Maschine wieder anläuft. Der Bediener muss nach der Rücksetztaste der M4000 auch die Wiederanlauftaste der Maschine drücken. Werden Rücksetztaste und Wiederanlauftaste nicht in der vorgegebenen Reihenfolge gedrückt, dann bleibt der Gefahr bringende Zustand unterbrochen.

Empfehlung Mit Hilfe der Rücksetztaste können Sie ein versehentliches Betätigen der externen Wiederanlauftaste ausschließen. Der Bediener muss den gefahrlosen Zustand zuerst mit der Rücksetztaste quittieren.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

4.2 Strahlkodierung

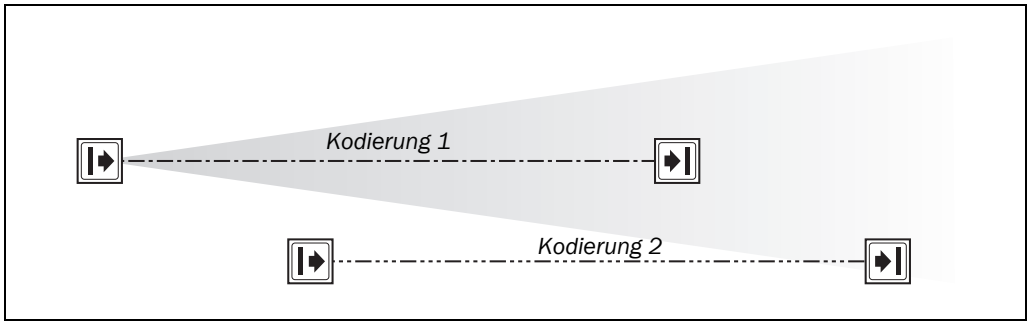
Wenn mehrere Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken räumlich nahe beieinander arbeiten, können die Senderstrahlen des einen Systems den Empfänger des anderen Systems beeinflussen. Bei aktivierter Kodierung 1 oder 2 ist der Empfänger in der Lage, die für ihn bestimmten Strahlen von fremden Strahlen zu unterscheiden. Es stehen die Einstellungen unkodiert, Kodierung 1 und Kodierung 2 zur Verfügung.

ACHTUNG

Bei räumlich nahen Systemen unterschiedliche Strahlkodierung verwenden!

Räumlich nahe beieinander montierte Systeme müssen Sie mit unterschiedlichen Strahlkodierungen (Kodierung 1 oder Kodierung 2) betreiben. Andernfalls kann die Anlage durch die Strahlen des räumlich nahen Systems in ihrer Schutzfunktion beeinflusst und damit unsicher werden. Dann besteht Gefahr für den Bediener.

Abb. 13: Schematische Darstellung der Strahlkodierung



Hinweis

- Die Strahlkodierung erhöht die Verfügbarkeit der geschützten Maschine. Die Strahlkodierung erhöht außerdem die Störfestigkeit gegen optische Störungen wie Schweißfunken u.ä.
- Innerhalb eines Systems muss die Strahlkodierung für jedes Gerät (Sender **und** Empfänger) eingestellt werden.
- Nach dem Einschalten zeigen Sender und Empfänger kurz die Kodierung an.

Die Einstellung erfolgt mit Hilfe der Konfigurationstasten. Die Vorgehensweise finden Sie in Kapitel 8 „Konfiguration“ ab Seite 70 beschrieben.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

4.3 Meldeausgang (ADO)

Die M4000 besitzt einen konfigurierbaren Meldeausgang (ADO). Mit Hilfe des Meldeausgangs kann die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke bestimmte Zustände signalisieren. Sie können diesen Ausgang für ein Relais oder eine SPS zur Verfügung stellen.

ACHTUNG

Sie dürfen den Meldeausgang nicht für sicherheitsrelevante Funktionen verwenden!

Sie dürfen den Meldeausgang ausschließlich zum Signalisieren verwenden. Sie dürfen die Signale am Meldeausgang keinesfalls zur Steuerung der Applikation oder zur Beeinflussung sicherheitsrelevanter Funktionen einsetzen.

Der Anschluss kann wahlweise einen der folgenden Zustände signalisieren:

Tab. 7: Konfigurationsmöglichkeiten des Meldeausgangs

Belegung	Einsatzmöglichkeiten
Verschmutzung (OWS)	Erleichtert die Diagnose bei Verschmutzung der Frontscheibe
OSSD-Status	Signalisiert den Status der Schaltausgänge, wenn die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke auf Rot oder Grün schaltet[1)]
Rücksetzen erforderlich	Signalisiert den Status „Rücksetzen erforderlich“

Der elektrische Anschluss einer SPS am Meldeausgang ist in Abschnitt 6.5 „Meldeausgang (ADO)“ auf Seite 54 beschrieben.

Die Einstellung erfolgt mit Hilfe der Konfigurationstasten. Die Vorgehensweise finden Sie in Kapitel 8 „Konfiguration“ ab Seite 70 beschrieben.

4.4 Reichweite

ACHTUNG

Konfigurieren Sie die Reichweite entsprechend der Länge des Lichtweges zwischen Sender und Empfänger!

Sie müssen die Reichweite jedes Systems an die Länge des Lichtweges zwischen Sender und Empfänger anpassen.

- Bei zu klein eingestellter Reichweite schaltet die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke unter Umständen nicht auf Grün.
- Bei zu groß eingestellter Reichweite kann es durch Reflexion zu einem Fehlverhalten der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke kommen. Dann besteht Gefahr für den Bediener.

Hinweise

- Zusatzfrontscheiben (SICK-Zubehör siehe Seite 103) reduzieren die nutzbare Reichweite.
- Umlenkspiegel (z. B. Spiegelsäulen, siehe Seite 104f.) reduzieren die nutzbare Reichweite. Sie ist abhängig von der Anzahl der Umlenkspiegel im Lichtweg.
- Durch Verschmutzung, z. B. von eingesetzten Zusatzfrontscheiben oder Umlenkspiegeln, ist eine zusätzliche Reduktion der Reichweite möglich.
- Die angegebenen Reichweiten mit Umlenkspiegel gelten für Strahlumlenkungen zwischen 80° und 110°.

[1)] Bei aktivierter Schützkontrolle kann die Funktion OSSD-Status nicht als **LOW aktiv** konfiguriert werden.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

4.4.1 Reichweite der M4000 Standard

Sie können die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Standard auf zwei verschiedene Reichweiten einstellen. Die nutzbare Reichweite ist dabei abhängig von der Länge des Lichtweges zwischen Sender und Empfänger und der Anzahl der verwendeten Umlenkspiegel sowie Zusatzfrontscheiben. Die jeweils benötigten Reichweiten und die daraus resultierende Einstellung finden Sie in Tab. 8.

Zur Auswahl stehen folgende Reichweiten:

- Niedrige Reichweite (0,5–20 m)
- Hohe Reichweite (9–70 m)

Die Einstellung erfolgt mit Hilfe der Konfigurationstasten. Die Vorgehensweise finden Sie in Kapitel 8 „Konfiguration“ ab Seite 70 beschrieben.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Tab. 8: Reichweite der M4000 Standard in Abhängigkeit von der Anzahl der Umlenkungen pro Strahl und der Zusatzfrontscheiben

Anzahl der Umlenkungen pro Strahl	Anzahl der Zusatzfront-scheiben	M4000 Standard mit niedriger Reichweite	M4000 Standard mit hoher Reichweite
Keine	**Ohne**	0,5–20,0 m	9,0–70,0 m
	1	0,5–18,4 m	9,0–64,4 m
	2	0,5–16,9 m	9,0–59,2 m
1	**Ohne**	0,5–18,0 m	9,0–63,0 m
	1	0,5–16,5 m	9,0–57,9 m
	2	0,5–15,1 m	9,0–53,2 m
2	**Ohne**	0,5–16,0 m	9,0–56,0 m
	1	0,5–14,7 m	9,0–51,5 m
	2	0,5–13,5 m	9,0–47,3 m
3	**Ohne**	0,5–14,3 m	9,0–50,0 m
	1	0,5–13,1 m	9,0–46,0 m
	2	0,5–12,0 m	9,0–42,3 m
4	**Ohne**	0,5–12,8 m	9,0–45,0 m
	1	0,5–11,7 m	9,0–41,4 m
	2	0,5–10,7 m	9,0–38,0 m

4.4.2 Reichweite der M4000 Standard A/P

Bei der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Standard A/P müssen Sie zwischen der **zu konfigurierenden Reichweite** und der **maximal nutzbaren Reichweite** unterscheiden.

Die zu konfigurierende Reichweite müssen Sie entsprechend der verwendeten Umlenkeinheit (Spiegelumlenkung oder Lichtleiterumlenkung) konfigurieren (siehe Tab. 9).

Tab. 9: Zu konfigurierende Reichweite der M4000 Standard A/P in Abhängigkeit von der verwendeten Umlenkeinheit

Verwendete Umlenkeinheit	Zu konfigurierende Reichweite
Spiegelumlenkung • M4000 Passive mit Spiegelumlenkung **oder** • Zwei Umlenkspiegel PSK45 (siehe Abschnitt 11.3.9 „Umlenkspiegel PSK45“ auf Seite 98) **oder** • Eine Spiegelsäule (Artikelnummer: 1041917, siehe Abschnitt 12.5 „Umlenkspiegel und Spiegelsäulen“ auf Seite 104)	Niedrige Reichweite
Lichtleiterumlenkung • M4000 Passive mit Lichtleiterumlenkung	Hohe Reichweite

Die Einstellung erfolgt mit Hilfe der Konfigurationstasten. Die Vorgehensweise finden Sie in Kapitel 8 „Konfiguration“ ab Seite 70 beschrieben.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Die maximal nutzbare Reichweite ist dann abhängig von der Anzahl der Umlenkungen zwischen M4000 Standard A/P und M4000 Passive sowie der Anzahl der eingesetzten Zusatzfrontscheiben (siehe Tab. 10).

Tab. 10: Maximal nutzbare Reichweite der M4000 Standard A/P in Abhängigkeit von der Anzahl der Umlenkungen und der Zusatzfrontscheiben

Anzahl der Umlenkungen[2)]	Anzahl der Zusatzfront-scheiben	Maximale Reichweite	
		Spiegelumlenkung	Lichtleiter-umlenkung
Keine	Ohne	7,5 m	4,5 m
	1	6,3 m	3,8 m
	2	5,1 m	3,5 m
1	Ohne	6,0 m	Nicht empfohlen
	1	5,1 m	Nicht empfohlen
	2	4,3 m	Nicht empfohlen

4.5 Schützkontrolle (EDM)

Die Schützkontrolle überprüft, ob die Schütze beim Ansprechen der Schutzeinrichtung tatsächlich abfallen. Wenn Sie die Schützkontrolle aktivieren, dann kontrolliert die M4000 die Schütze nach jeder Lichtwegunterbrechung 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. Die OSSDs werden in diesem Fall nicht wieder aktiviert.

Hinweis Die Anzeigen und der Betriebszustand nach Ansprechen der Schützkontrolle sind abhängig von der Art des anliegenden Fehlers und der Konfiguration der internen Wiederanlaufsperre der M4000 (siehe Tab. 11).

Tab. 11: Gerätezustand nach Ansprechen der Schützkontrolle

Interne Wieder-anlaufsperre der M4000	Signal an EDM-Eingang	Gerätezustand nach Ansprechen der Schützkontrolle		
		Anzeige der 7-Segment-Anzeige	Anzeige der Diagnose-LED	Betriebs-zustand
Aktiviert	Statisch 0 V	8.	● **Rot**	Schaltausgänge aus
	Statisch 24 V	□	● **Rot** ☀ **Gelb**	Schaltausgänge aus und „Rücksetzen erforderlich“
Deaktiviert	Statisch 0 V	8.	● **Rot**	Schaltausgänge aus
	Statisch 24 V	☀8.☀	● **Rot**	Lock-out

Der elektrische Anschluss der Schützkontrolle ist in Abschnitt 6.3 „Schützkontrolle (EDM)“ auf Seite 52 beschrieben.

Die Einstellung erfolgt mit Hilfe der Konfigurationstasten. Die Vorgehensweise finden Sie in Kapitel 8 „Konfiguration“ ab Seite 70 beschrieben.

[2)] Zwischen M4000 Standard A/P und M4000 Passive.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Irrtümer und Änderungen vorbehalten

4.6 Sendertest

Hinweis Die Funktion Sendertest steht bei der M4000 Standard A/P nicht zur Verfügung.

Der M4000-Sender besitzt an Pin 5 einen Testeingang, um den Sender und den zugehörigen Empfänger zu überprüfen. Während des Tests sendet der Sender keine Lichtstrahlen mehr.

- Der Sender zeigt während des Tests ⍝ an.
- Der Test ist erfolgreich, wenn der M4000-Empfänger auf Rot geht, d. h. die Schaltausgänge (OSSDs) abfallen.

Hinweis M4000-Sender und -Empfänger sind selbsttestend. Sie müssen die Funktion Sendertest nur konfigurieren, wenn dies für eine bestehende ältere Applikation notwendig ist.

Um einen Sendertest ausführen zu können, ...

- muss die Funktion Sendertest konfiguriert sein.
- muss eine Steuermöglichkeit für den Testeingang vorhanden sein.

Der elektrische Anschluss am Testeingang ist in Abschnitt 6.6 „Testeingang (Sendertest)“ auf Seite 55 beschrieben.

Die Pin-Belegung des Systemanschlusses ist in Abschnitt 6.1 „Systemanschluss M12 × 7 + FE“ auf Seite 50 beschrieben.

Die Einstellung erfolgt mit Hilfe der Konfigurationstasten. Die Vorgehensweise finden Sie in Kapitel 8 „Konfiguration“ ab Seite 70 beschrieben.

4.7 M4000 mit integrierter Schnittstelle für AS-Interface Safety at Work (optional)

Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 ist optional mit einer integrierten Schnittstelle für AS-Interface Safety at Work erhältlich. Mit dieser Schnittstelle können Sie die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 als einen sicheren AS-Interface-Slave in ein AS-Interface-Netzwerk einbinden.

ACHTUNG

Beachten Sie die nachfolgenden Punkte, um die bestimmungsgemäße, sichere Verwendung der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 mit integriertem AS-Interface zu gewährleisten!

- Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 darf ausschließlich für die Anbindung an AS-Interface-Netzwerke verwendet werden.
- Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 kann nur über das AS-Interface-Netzwerk und den AS-Interface-Sicherheitsmonitor mit der Maschinensteuerung verbunden werden.
- Voraussetzung für die korrekte Einbindung der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 sind umfassende Kenntnisse in der Bedienung des AS-Interface-Sicherheitsmonitors und dessen Konfigurations- und Diagnosesoftware.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

4.7.1 Prinzip AS-Interface Safety at Work

AS-Interface Safety at Work ist der Standard einer sicheren Datenübertragung, mit dem Schutzeinrichtungen in ein AS-Interface-Netz eingebunden werden. Es vereint sichere und nicht sichere Daten im Mischbetrieb auf einem Bussystem.

Die Komponenten zu Safety at Work sind nach EN 50 295 und IEC 62 026-2 kompatibel zu allen anderen AS-Interface-Komponenten. Bestehende AS-Interface-Anwendungen können daher einfach um sicherheitsrelevante Funktionen erweitert werden.

AS-Interface Safety at Work benötigt immer einen Sicherheitsmonitor, der die sicheren Signale im Bus auswertet, und eine sichere AS-Interface-Busanschaltung, die eine Übertragung sicherer Signale von sicherheitsrelevanten Komponenten ermöglicht.

Es gibt zwei Arten zur sicheren AS-Interface-Busanschaltung:

- Sicherheits-Slaves, an denen sicherheitsrelevante Komponenten wie z. B. BWS, Not-Aus-Taste oder Schutztürschalter angeschlossen werden können
- Sicherheitsrelevante Komponenten mit bereits integriertem AS-Interface Safety at Work wie z. B. M4000

Eine SPS oder ein Spezialmaster ist nicht notwendig.

In einem AS-Interface-System darf es mehrere Sicherheitsmonitoren und bis zu 31 Sicherheits-Slaves geben. Die Sicherheitsmonitoren sind dabei parametrierbar und über AS-Interface- und Konfigurationssoftware diagnosefähig.

Mit AS-Interface Safety at Work können Sicherheitsanforderungen bis Kategorie 4 gemäß EN ISO 13 849-1, bis Typ 4 gemäß EN 61 496-1 und bis SIL3 gemäß IEC 61 508 erfüllt werden.

Hinweis Alle angeschlossenen Komponenten müssen diese Sicherheitsnormen erfüllen, so z. B. die Sicherheitsmonitoren, die Sicherheits-Slaves mit den angeschlossenen sicherheitsrelevanten Komponenten und die sicherheitsrelevanten Komponenten mit bereits integriertem AS-Interface Safety at Work.

4.7.2 Funktionsweise der M4000 mit integriertem AS-Interface

Jede M4000 besitzt eine eindeutige 8 × 4-Bit-Codetabelle. Mit Hilfe der Codetabelle wird der Zustand der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke an den AS-Interface-Sicherheitsmonitor übermittelt.

Folgende Anzeigezustände sind zu unterscheiden:

- Lichtweg frei und grüner Leuchtmelder (LED) leuchtet

  Eine eindeutige Codetabelle liegt an der integrierten Schnittstelle für AS-Interface Safety at Work an.

- Lichtweg unterbrochen und roter Leuchtmelder (LED) leuchtet

  Eine Codetabelle mit der Bitfolge 0000 liegt mindestens 500 ms (nach einem Eingriff) an der integrierten Schnittstelle für AS-Interface Safety at Work an.

Hinweis Die in diesem Abschnitt beschriebene Funktionsweise bezieht sich auf den Empfänger der M4000. Der Anschluss des Senders an das AS-Interface-Netzwerk dient nur zur Stromversorgung.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

4.7.3 Konfigurierbare Funktionen bei Verwendung der M4000 mit integrierter Schnittstelle für AS-Interface Safety at Work

Wenn Sie die M4000 mit integrierter Schnittstelle für AS-Interface Safety at Work einsetzen, können Sie folgende Gerätefunktionen per Konfigurationstasten einstellen:

Tab. 12: Konfigurierbare Gerätefunktionen bei Verwendung der M4000 mit integriertem AS-Interface Safety at Work

Am Sender	Am Empfänger bzw. M4000 Standard A/P
• Strahlkodierung	• Strahlkodierung • Reichweite

Wiederanlaufsperre

Hinweis Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 mit integriertem AS-Interface Safety at Work besitzt **keine** interne Wiederanlaufsperre.

Wenn Ihre Applikation eine Wiederanlaufsperre erfordert, dann müssen Sie eine Wiederanlaufsperre extern über den AS-Interface-Sicherheitsmonitor realisieren. Nähere Informationen dazu finden Sie in der Betriebsanleitung des AS-Interface-Sicherheitsmonitors.

4.7.4 Austausch einer M4000 mit integriertem AS-Interface

Ist eine Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 defekt und muss sie als sicherer AS-Interface-Slave ausgetauscht werden, so ist dies ohne PC und Neukonfiguration des AS-Interface-Sicherheitsmonitors mit Hilfe der Taste **Service** am AS-Interface-Sicherheitsmonitor möglich.

Hinweise
- Die detaillierte Anleitung dazu finden Sie in der Betriebsanleitung des AS-Interface-Sicherheitsmonitors.
- Konfigurierte Funktionen der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 müssen nach einem Austausch an jedem Gerät neu eingestellt werden.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

5 Montage

Dieses Kapitel beschreibt die Vorbereitung und Durchführung der Montage der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000. Die Montage erfordert zwei Schritte:

- Berechnen des notwendigen Mindestabstandes
- Montage mit Swivel-Mount- oder Seithalterung, starrem bzw. schwenkbarem Haltewinkel

Im Anschluss an die Montage sind folgende Schritte notwendig:

- Herstellen der elektrischen Anschlüsse (Kapitel 6)
- Ausrichten von Sender und Empfänger (Abschnitt 7.3)
- Prüfen der Installation (Abschnitt 7.4)

5.1 Berechnen des Mindestabstandes

Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 muss mit ausreichendem Mindestabstand montiert werden:

- Zum Gefahrbereich
- Zu reflektierenden Flächen

ACHTUNG

Keine Schutzfunktion ohne ausreichenden Mindestabstand!

- Sie müssen die Lichtschranken mit dem richtigen Mindestabstand zum Gefahrbereich montieren. Andernfalls ist die sichere Schutzwirkung des M4000-Systems nicht gegeben.

Gefahr des Nichterkennens!

- Personen, die sich im Gefahrbereich, jedoch nicht im Lichtweg zwischen Sender und Empfänger aufhalten, werden vom M4000-System nicht erkannt. Es ist daher sicherzustellen, dass der Gefahrbereich vollständig einsehbar ist und jeder Gefahr bringende Zustand nur eingeleitet werden kann, wenn sich keine Personen im Gefahrbereich aufhalten.
- Das M4000-System darf nicht als Hand- und Fingerschutz eingesetzt werden.

Lesen und beachten Sie die relevanten Sicherheitsnormen!

Das in den folgenden Abschnitten beschriebe Vorgehen zur Berechnung des Mindestabstands ersetzt nicht die Kenntnis der relevanten Sicherheitsnormen.

➢ Lesen und beachten Sie daher insbesondere die in den nachfolgenden Abschnitten genannten Normen.

Weiterführende Informationen zur Anwendung der Normen bei der Berechnung des Mindestabstands finden Sie in der SICK-Kompetenzbroschüre „Leitfaden Sichere Maschinen“ (Art.-Nr. 8008007).

Hinweis Für den Einsatz und Anbau der Schutzeinrichtung gelten die einschlägigen gesetzlichen und behördlichen Bestimmungen. Diese Bestimmungen sind je nach Einsatzgebiet unterschiedlich.

5.1.1 Mindestabstand zum Gefahrbereich

Zwischen Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke und Gefahrbereich muss ein Mindestabstand eingehalten werden. Dieser gewährleistet, dass der Gefahrbereich erst erreicht werden kann, wenn der Gefahr bringende Zustand der Maschine vollständig beendet ist.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Der Mindestabstand gemäß EN ISO 13 855 und EN ISO 13 857 hängt ab von:

- Nachlaufzeit der Maschine oder Anlage
  (Die Nachlaufzeit ist aus der Maschinendokumentation ersichtlich oder muss durch Messung ermittelt werden.)
- Ansprechzeit der Schutzeinrichtung (Ansprechzeiten siehe Abschnitt 11.1 „Datenblatt“ auf Seite 81)
- Greif- und Annäherungsgeschwindigkeit
- Auflösung der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke bzw. Strahlabstand
- Weiteren Parametern, die abhängig von der Applikation durch die Norm vorgegeben werden

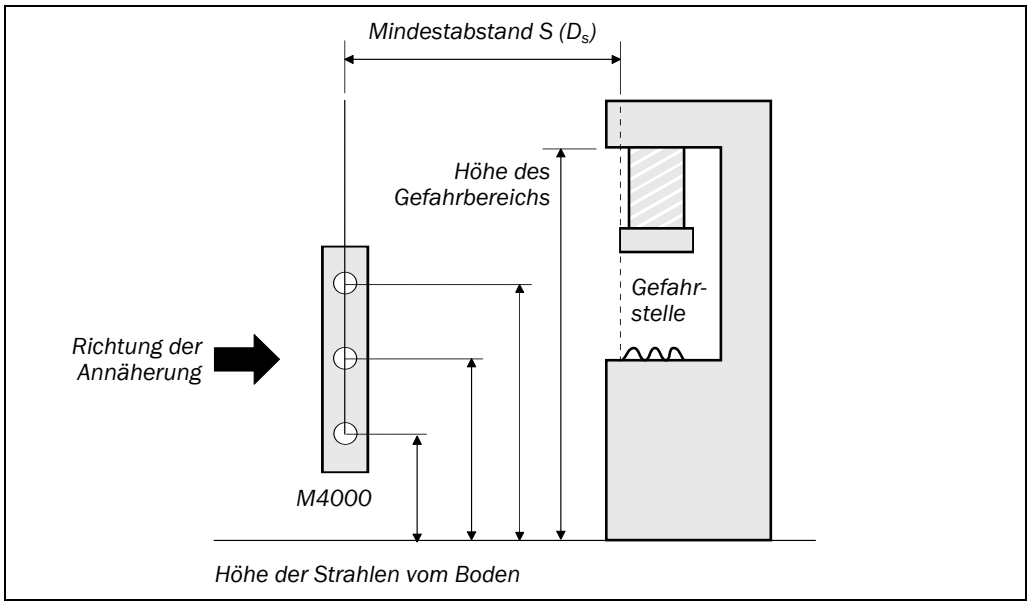
Für den Geltungsbereich von OSHA und ANSI hängt der Mindestabstand gemäß ANSI B11.19:2003-04, Annex D und Code of Federal Regulations, Ausgabe 29, Teil 1910.217 ... (h) (9) (v) ab von:

- Nachlaufzeit der Maschine oder Anlage
  (Die Nachlaufzeit ist aus der Maschinendokumentation ersichtlich oder muss durch Messung ermittelt werden.)
- Ansprechzeit der Schutzeinrichtung (Ansprechzeiten siehe Abschnitt 11.1 „Datenblatt“ auf Seite 81)
- Greif-/Annäherungsgeschwindigkeit
- Weiteren Parametern, die abhängig von der Applikation durch die Norm vorgegeben werden

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Berechnung des Mindestabstandes bei rechtwinkliger Annäherung

Abb. 14: Mindestabstand zur Gefahrstelle bei rechtwinkliger Annäherung



So berechnen Sie den Mindestabstand S gemäß EN ISO 13 855 und EN ISO 13 857:

Hinweis Das folgende Berechnungsschema zeigt beispielhaft die Berechnung des Mindestabstandes. Abhängig von der Applikation und den Umgebungsbedingungen kann ein anderes Berechnungsschema erforderlich sein.

➢ Berechnen Sie S zunächst mit folgender Formel:

S = 1600 × T + C [mm]

Dabei ist ...

T = Nachlaufzeit der Maschine
+ Ansprechzeit des M4000-Systems nach Lichtwegunterbrechung [s]

S = Mindestabstand [mm]

C = Zuschlag [mm], abhängig von der Strahlanzahl (1, 2, 3 oder 4)
Wenn ein Übergreifen des senkrechten Schutzfeldes einer BWS möglich ist, dann muss der Zuschlag C entsprechend den Tabellen in EN ISO 13 855 ermittelt werden. Dabei gilt immer: C_{RO} (Übergreifen) ≥ C_{RT} (Durchgreifen)

Beispiel 1 einer Zugangsabsicherung mit zwei Strahlen für eine Gefahrstelle, bei der keine Gefahr durch Übergreifen besteht:

C = 850 mm
Nachlaufzeit der Maschine = 290 ms
Ansprechzeit der Lichtwegunterbrechung = 30 ms

T = 290 ms + 30 ms = 320 ms = 0,32 s

S = 1600 × 0,32 + 850 = 1362 mm

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Irrtümer und Änderungen vorbehalten

Beispiel 2: Zugangsabsicherung mit drei Strahlen für eine Gefahrstelle, bei der Gefahr durch Übergreifen besteht:

- Dreistrahlige Standard-BWS (300/400/1100 mm)
- Höhe der Schutzfeldoberkante: 1100 mm
- Höhe des Gefahrbereichs: 1400 mm

Gemäß EN ISO 13855 gilt ein auflösungsabhängiger Zuschlag C von 1100 mm (statt der früher üblichen 850 mm).

C = 1100 mm
Nachlaufzeit der Maschine = 290 ms
Ansprechzeit der Lichtwegunterbrechung = 30 ms

T = 290 ms + 30 ms = 320 ms = 0,32 s

S = 1600 × 0,32 + 1100 = 1612 mm

So berechnen Sie den Mindestabstand D_s gemäß ANSI B11.19:2003-04, Annex D und Code of Federal Regulations, Ausgabe 29, Teil 1910.217 ... (h) (9) (v):

Hinweis Das folgende Berechnungsschema zeigt beispielhaft die Berechnung des Mindestabstandes. Abhängig von der Applikation und den Umgebungsbedingungen kann ein anderes Berechnungsschema erforderlich sein.

➢ Berechnen Sie D_s zunächst mit folgender Formel:

$D_s = H_s \times (T_s + T_c + T_r + T_{bm}) + D_{pf}$

Dabei ist ...

D_s = Der Mindestabstand in Zoll (oder in Millimeter) zwischen Gefahrstelle und Schutzeinrichtung

H_s = Ein Parameter in Zoll/Sekunde oder in Millimeter/Sekunde basierend auf der Greif-/Annäherungsgeschwindigkeit des Körpers oder der Körperteile. Häufig wird für H_S 63 Zoll/Sekunde eingesetzt.

T_s = Nachlaufzeit der Maschine gemessen am letzten Steuerelement

T_c = Nachlaufzeit der Steuerung

T_r = Ansprechzeit der gesamten Schutzeinrichtung nach Lichtwegunterbrechung

T_{bm} = Zusätzliche Ansprechzeit, die die Verschleißüberwachung der Bremsen kompensiert

Hinweis Alle weiteren Ansprechzeiten müssen in dieser Berechnung berücksichtigt werden.

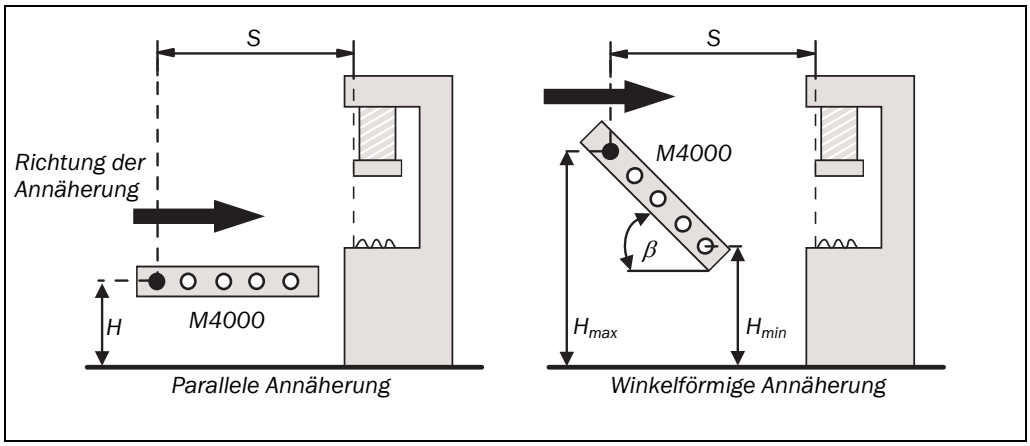
D_{pf} = Ein zusätzlicher Abstand, der zum gesamten Mindestabstand addiert wird. Dieser Wert basiert auf einem möglichen Eindringen in Richtung zur Gefahrstelle vor Betätigung der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (BWS). Bei Applikationen, die übergreifbar sind, ist der Wert D_{pf} = 1,2 m. Bei Strahlanordnungen, die ein Hineinreichen mit dem Arm erlauben bzw. die erkennbare Objektgröße von 63 mm übersteigen, ist der Wert D_{pf} = 0,9 m.

Für den Einsatz und Anbau der Schutzeinrichtung gelten die einschlägigen gesetzlichen und behördlichen Bestimmungen. Diese Bestimmungen sind je nach Einsatzgebiet unterschiedlich.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Berechnung des Mindestabstandes S bei nicht rechtwinkliger Annäherung

Abb. 15: Mindestabstand zur Gefahrstelle bei nicht rechtwinkliger Annäherung



Tab. 13: Formeln zur Berechnung des Mindestabstandes S

Annäherung	Berechnung	Bedingungen
Parallel	S = 1600 × T + (1200 – 0,4 × H) [mm]	• 1200 – 0,4 × H > 850 mm • 15 × (d – 50) ≤ H ≤ 1000 mm
Winkelförmig	• β > 30° Berechnung wie rechtwinklige Annäherung • β < 30° Berechnung wie parallele Annäherung S wird auf den am weitesten von der Gefahrstelle entfernten Strahl angewendet.	• $d \leq H_{min}/15 + 50$ • $H_{max} \leq 1000$ mm

Dabei ist ...

S = Mindestabstand [mm]

H = Höhe der Strahlen vom Boden [mm]

Bei winkelförmiger Annäherung:

H_{max} = Höhe des obersten Strahls [mm]

H_{min} = Höhe des untersten Strahls [mm]

d = Auflösung der Mehrstrahl-Lichtschranke [mm]

β = Winkel zwischen der Detektionsebene und der Eintrittsrichtung

T = Zeit

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

5.1.2 Mindestabstand zu reflektierenden Flächen

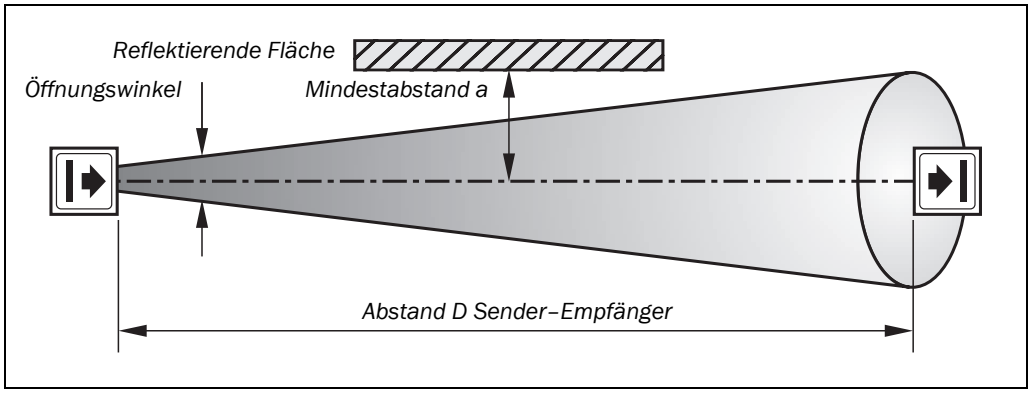
ACHTUNG

Halten Sie den Mindestabstand zu reflektierenden Flächen ein!

Die Lichtstrahlen des Senders können von reflektierenden Flächen abgelenkt werden. Dies kann zum Nichterkennen eines Objektes führen. Dann besteht Gefahr für den Bediener.

Alle reflektierenden Flächen und Gegenstände (z. B. Materialbehälter) müssen einen Mindestabstand *a* zum Lichtweg zwischen Sender und Empfänger einhalten. Der Mindestabstand *a* ist abhängig vom Abstand *D* zwischen Sender und Empfänger.

Abb. 16: Mindestabstand zu reflektierenden Flächen

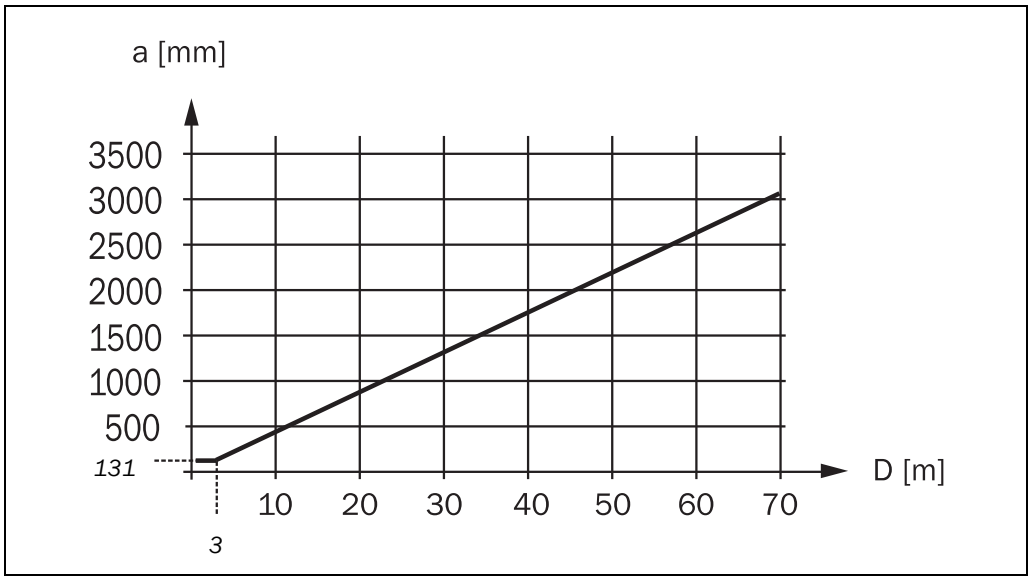


Hinweis Der Öffnungswinkel von Sende- und Empfangsoptik ist identisch.

So berechnen Sie den Mindestabstand zu reflektierenden Flächen:

- Ermitteln Sie den Abstand *D* [m] Sender–Empfänger.
- Lesen Sie den Mindestabstand *a* [mm] im Diagramm ab oder berechnen Sie ihn anhand der entsprechenden Formel aus Tab. 14.

Abb. 17: Diagramm Mindestabstand zu reflektierenden Flächen



Tab. 14: Formel zur Berechnung des Mindestabstandes zu reflektierenden Flächen

Abstand *D* [m] Sender–Empfänger	**Berechnung des Mindestabstandes *a* zu reflektierenden Flächen**
D ≤ 3 m	a [mm] = 131
D > 3 m	a [mm] = tan (2,5 °) × 1000 × D [m] = 43,66 × D [m]

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

5.1.3 Mindestabstand der M4000 mit integriertem AS-Interface

Bei der Berechnung des Mindestabstandes einer M4000 mit integriertem AS-Interface wird in der Formel gemäß EN ISO 13855 und EN ISO 13857 (siehe Abschnitt 5.1.1) zusätzlich die Reaktionszeit des AS-Interface-Sicherheitsmonitors berücksichtigt.

So berechnen Sie den Mindestabstand S:

S = 1600 × T + C [mm]

Dabei ist ...

T = Nachlaufzeit der Maschine
+ Ansprechzeit des M4000-Systems nach Lichtwegunterbrechung
+ Reaktionszeit des AS-Interface-Sicherheitsmonitors [s]

S = Mindestabstand [mm]

C = Zuschlag [mm], abhängig von der Strahlanzahl (1, 2, 3 oder 4)
Wenn ein Übergreifen des senkrechten Schutzfeldes einer BWS möglich ist, dann muss der Zuschlag C entsprechend den Tabellen in EN ISO 13855 ermittelt werden.
Dabei gilt immer: C_{RO} (Übergreifen) ≥ C_{RT} (Durchgreifen)

Beispiel einer Zugangsabsicherung mit zwei Strahlen:

C = 850 mm
Nachlaufzeit der Maschine = 290 ms
Ansprechzeit der Lichtwegunterbrechung = 30 ms

Reaktionszeit des AS-Interface-Sicherheitsmonitors = 40 ms (maximale Reaktionszeit in einem AS-Interface-Bussystem mit 31 Slaves)

T = 290 ms + 30 ms + 40 ms = 360 ms = 0,36 s

S = 1600 × 0,36 + 850 = 1426 mm

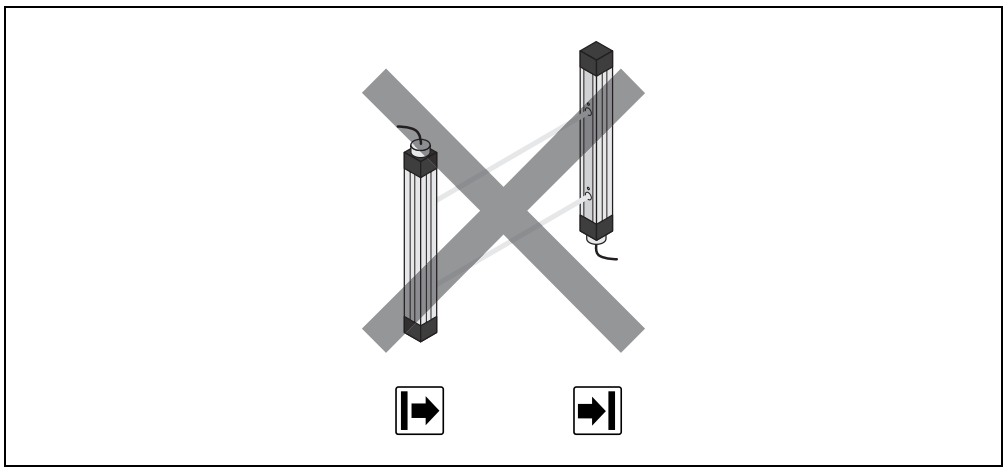
5.2 Schritte zur Montage des Gerätes

ACHTUNG

Beachten Sie bei der Montage besonders:

- Montieren Sie Sender und Empfänger stets auf einem planen Untergrund.
- Achten Sie bei der Montage auf die korrekte Ausrichtung von Sender und Empfänger. Die Optiken von Sender und Empfänger müssen einander exakt gegenüberliegen; die Anzeigeelemente müssen sich auf gleicher Höhe befinden. Die Systemstecker beider Geräte müssen in die gleiche Richtung zeigen.

Abb. 18: Sender und Empfänger dürfen nicht um 180° gegeneinander verdreht eingebaut werden



- Halten Sie bei der Montage den Mindestabstand des Systems ein. Lesen Sie hierzu den Abschnitt 5.1 „Berechnen des Mindestabstandes“ auf Seite 31.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

➢ Montieren Sie die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke so, dass die Gefahr des Nichterkennens ausgeschlossen wird. Verhindern Sie, dass die Schutzeinrichtung durch Unterkriechen, Übergreifen, Durchsteigen zwischen 2 Strahlen, Überspringen sowie Verschieben der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke umgangen werden kann.

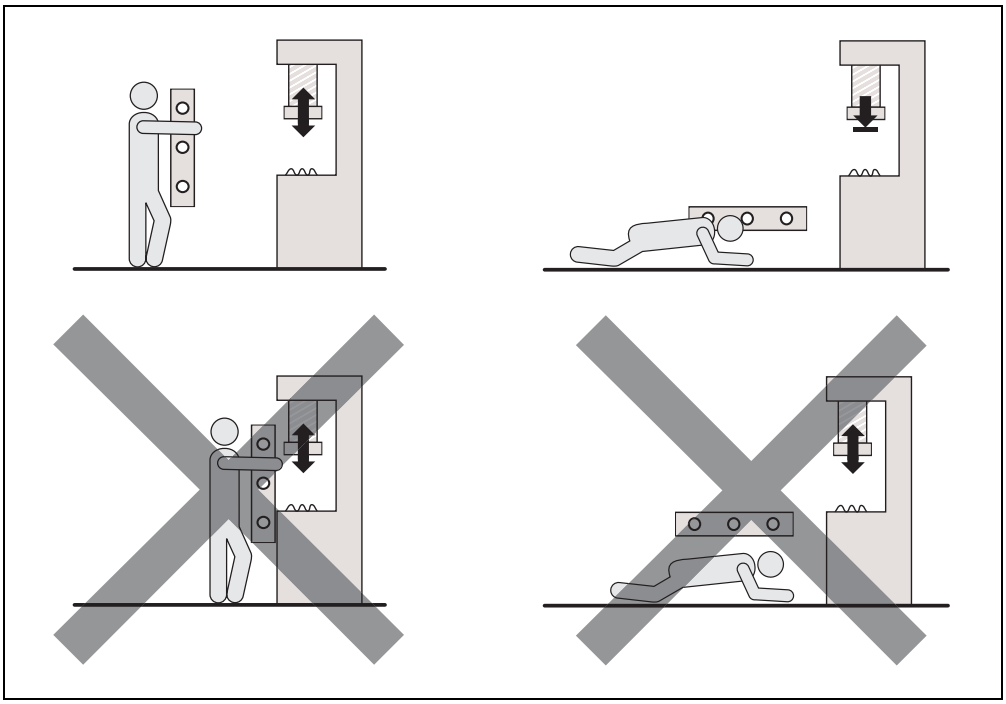


Abb. 19: Durch richtige Montage (oben) müssen die Fehler (unten) Durchgreifen und Unterkriechen ausgeschlossen werden

➢ Im Anschluss an die Montage müssen Sie eines oder mehrere der mitgelieferten selbstklebenden Hinweisschilder anbringen:

- Verwenden Sie ausschließlich die Hinweisschilder in der Sprache, die die Benutzer und Bediener der Maschine verstehen.
- Kleben Sie die Hinweisschilder so auf, dass sie beim zu erwartenden Betrieb der Anlage für jeden Benutzer und Bediener sichtbar sind. Die Hinweisschilder dürfen auch nach der Montage zusätzlicher Gegenstände nicht verdeckt werden.
- Kleben Sie das Hinweisschild „Wichtige Hinweise“ in unmittelbarer Nähe zu Sender oder Empfänger sichtbar auf die Anlage.

➢ Stellen Sie bei der Montage einer M4000 mit integrierter Laser-Ausrichthilfe sicher, dass die auf dem Gerät angebrachten Laserwarnschilder sichtbar bleiben. Falls die Laserwarnschilder abgedeckt werden, z. B. beim Einbau der M4000 in eine Gerätesäule (Zubehör), müssen Sie die mit dem Empfänger gelieferten Laserwarnschilder an entsprechender Stelle auf die Abdeckung kleben.

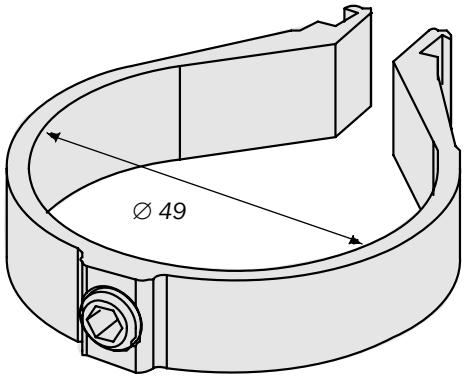
© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Es gibt fünf Möglichkeiten, Sender und Empfänger zu befestigen:

- Befestigung mit Omega-Halterung
- Befestigung mit Swivel-Mount-Halterung
- Befestigung mit Seithalterung
- Befestigung mit starrem Haltewinkel
- Befestigung mit schwenkbarem Haltewinkel

5.2.1 Befestigung mit Omega-Halterung

Abb. 20: Omega-Halterung (mm)



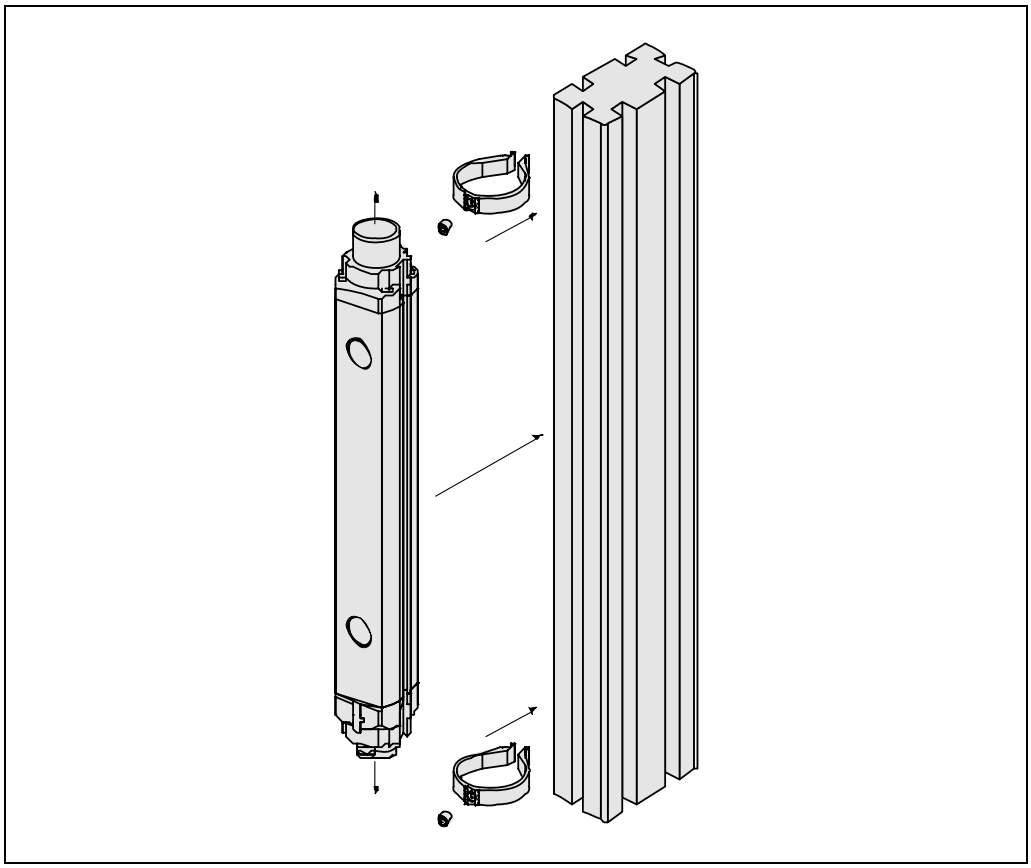
Art.-Nr. 2044846

Die Omega-Halterung besteht aus Aluminium. Die Halterung ist so konstruiert, dass Sender und Empfänger auch noch nach der Montage der Halterung exakt ausgerichtet werden können.

Hinweis Befestigen Sie die Schrauben der Omega-Halterung mit einem Drehmoment von 2 bis 2,5 Nm. Höhere Drehmomente können die Halterung beschädigen, geringere Drehmomente bieten keinen ausreichenden Schutz gegen Vibrationen.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Abb. 21: Montage mit Omega-Halterung



Hinweis

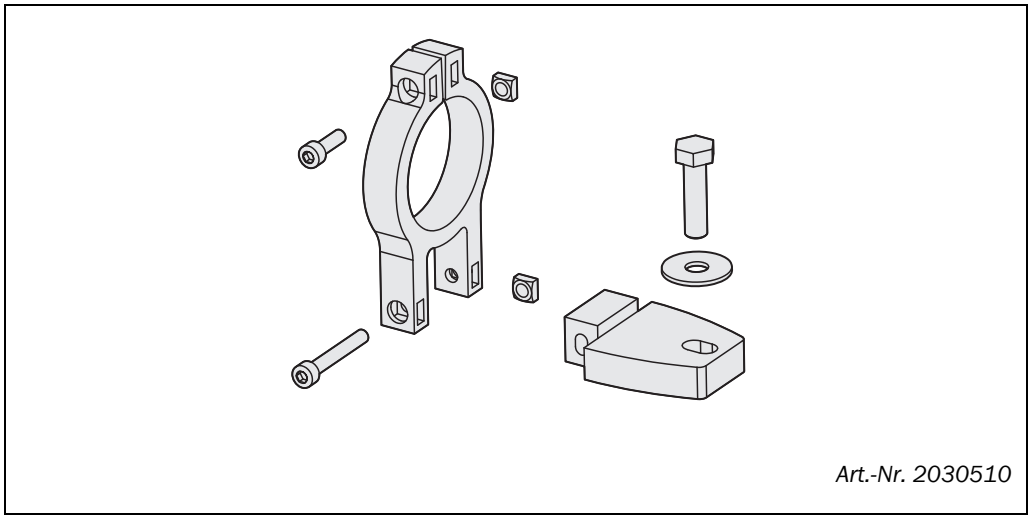
- Rasten Sie die Omega-Halterung in Ihre Profilschienen ein. Zusätzliche Abstandshalter dienen dazu, die Halterung in der Nut korrekt zu justieren. Der Sicherheits-Lichtvorhang kann mit nur einer Schraube montiert und auch später noch justiert werden.

5.2.2 Befestigung mit Swivel-Mount-Halterung

Die Swivel-Mount-Halterung besteht aus hochfestem schwarzen Kunststoff. Die Halterung erlaubt es, Sender und Empfänger auch noch nach der Montage der Halter exakt um die Geräteachse auszurichten.

Hinweis Befestigen Sie die Schrauben der Swivel-Mount-Halterung mit einem Drehmoment von 2,5 bis 3 Nm. Höhere Drehmomente können die Halterung beschädigen, geringere Drehmomente bieten keine ausreichende Sicherheit gegen Vibrationen.

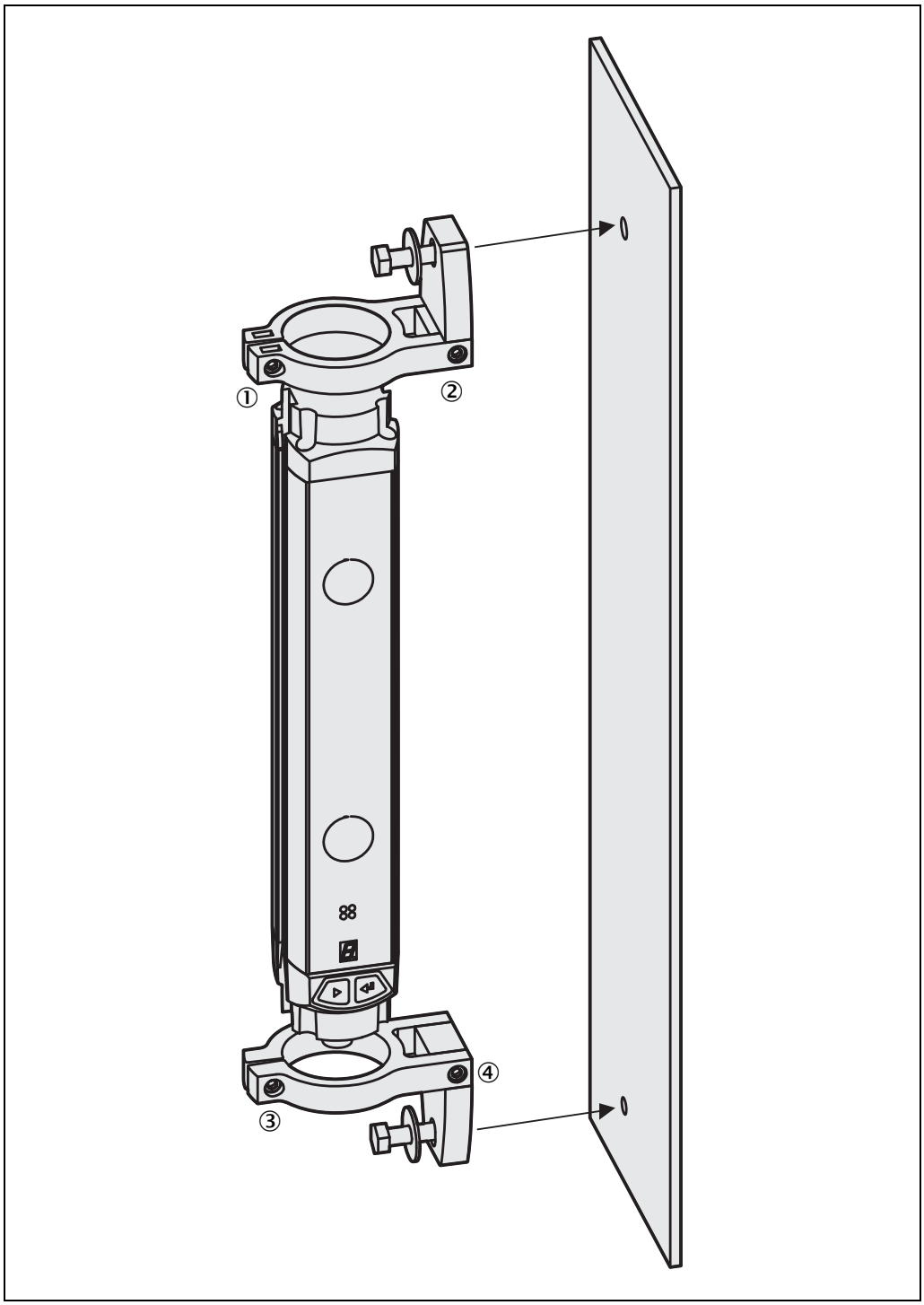
Abb. 22: Zusammensetzung der Swivel-Mount-Halterung



Art.-Nr. 2030510

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Abb. 23: Montage der M4000 mit Swivel-Mount-Halterung



Hinweise

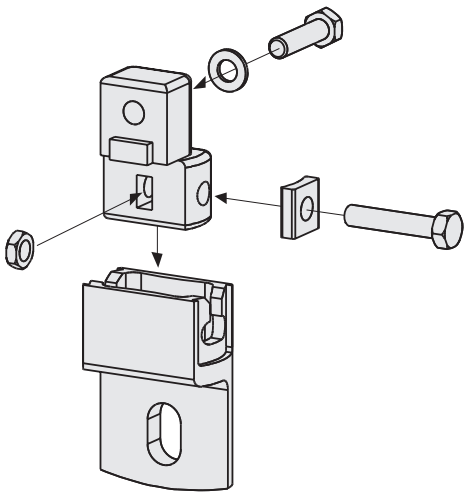
- Montieren Sie die mit ① bis ④ bezeichneten Schrauben zur Bedienerseite hin, so dass diese nach der Montage zugänglich bleiben. Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke kann dann auch zu einem späteren Zeitpunkt noch justiert werden.
- Die Montageschraube ist nicht im Lieferumfang enthalten.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

5.2.3 Befestigung mit Seithalterung

Die Seithalterung besteht aus Zinkdruckguss ZP 0400. Sie ist schwarz lackiert. Die Seithalterung wird durch das Gerät weitgehend verdeckt. Sie bietet die Möglichkeit, die Ausrichtung von Sender und Empfänger nach der Montage vertikal um ±2,5° zu korrigieren.

Abb. 24: Zusammensetzen der Seithalterung



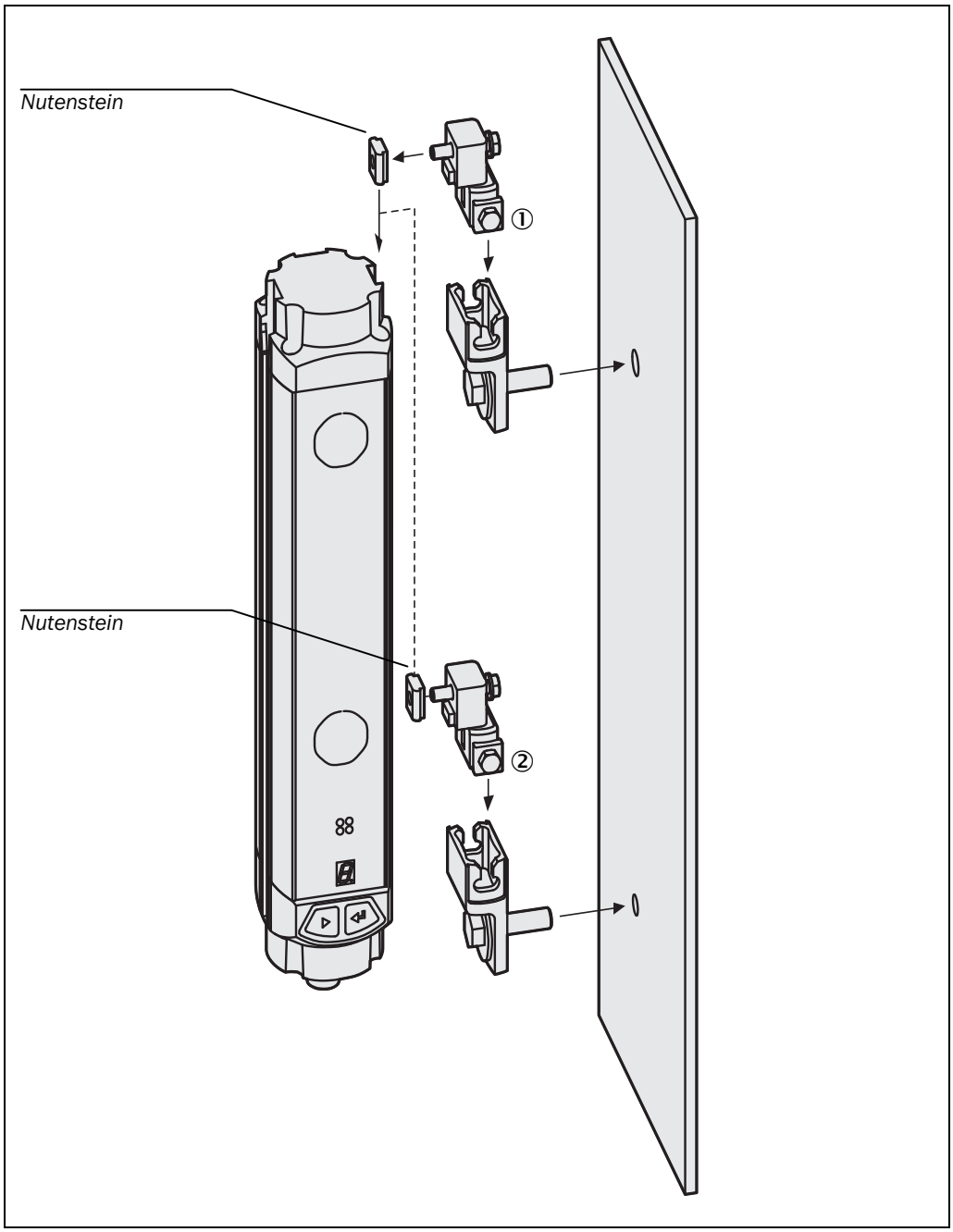
Art.-Nr. 2019506

Hinweis

➢ Befestigen Sie die Schrauben der Seithalterung mit einem Drehmoment von 5 bis 6 Nm. Höhere Drehmomente können die Halterung beschädigen, geringere Drehmomente bieten keine ausreichende Sicherheit gegen Verschieben.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Abb. 25: Montage der M4000 mit Seithalterung



Hinweise

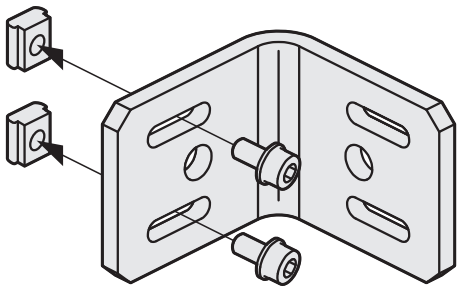
- Achten Sie bei der Montage der Seithalterung darauf, dass die mit ① und ② bezeichneten Schrauben zugänglich bleiben, damit Sie die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke später justieren und arretieren können.
- Beachten Sie bei der Montage den Abstand und die Position der Nutensteine wie in Abschnitt 11.3 „Maßbilder“ auf Seite 90f. dargestellt.
- Die Montageschraube ist nicht im Lieferumfang enthalten.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

5.2.4 Befestigung mit starrem Haltewinkel

Der starre Haltewinkel ist eine schwarz pulverbeschichtete, unbewegliche Halterung. Er ist nur für Montageflächen geeignet, bei denen keine großen mechanischen Toleranzen ausgeglichen werden müssen. Die Ausrichtung von Sender und Empfänger kann nach der Montage nur innerhalb der jeweiligen Langlöcher korrigiert werden.

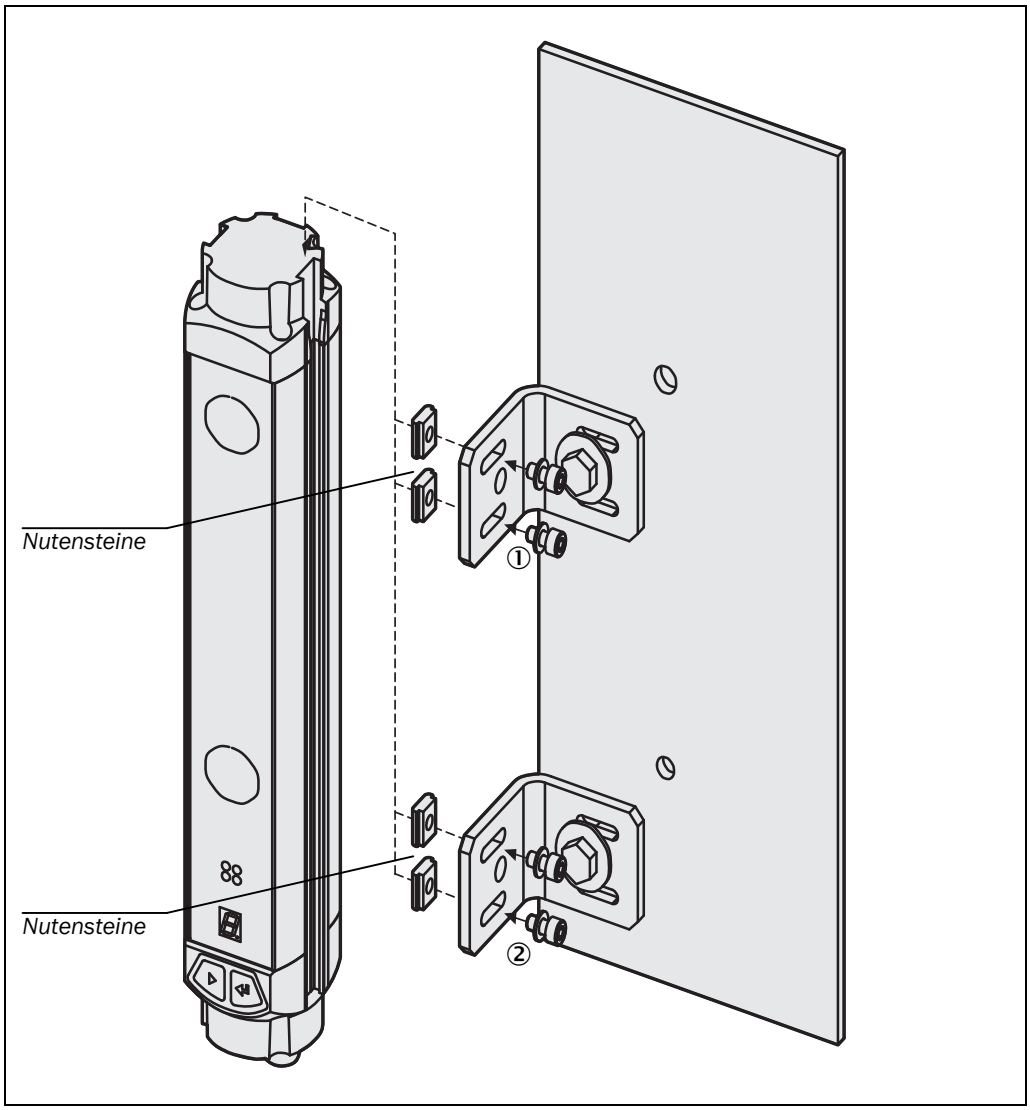
Abb. 26: Starrer Haltewinkel



Art.-Nr. 7021352

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Abb. 27: Montage der M4000 mit starrem Haltewinkel



Hinweise

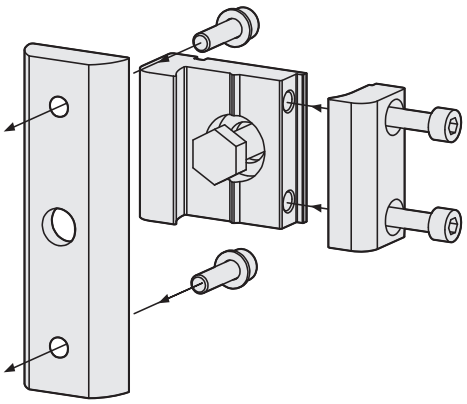
- Achten Sie bei der Montage des starren Haltewinkels darauf, dass die bei ① und ② gezeichneten vier Schrauben zugänglich bleiben, damit Sie die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke später justieren und arretieren können.
- Beachten Sie bei der Montage den Abstand und die Position der Nutensteine wie in Abschnitt 11.3 „Maßbilder“ auf Seite 90f. dargestellt.
- Die Montageschraube ist nicht im Lieferumfang enthalten.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

5.2.5 Befestigung mit schwenkbarem Haltewinkel

Der schwenkbare Haltewinkel besteht aus schwarz eloxiertem Aluminium. Er wird durch das Gerät weitgehend verdeckt. Der schwenkbare Haltewinkel bietet die Möglichkeit, die Ausrichtung von Sender und Empfänger nach der Montage horizontal um ±2,0° zu korrigieren.

Abb. 28: Zusammensetzung des schwenkbaren Haltewinkels



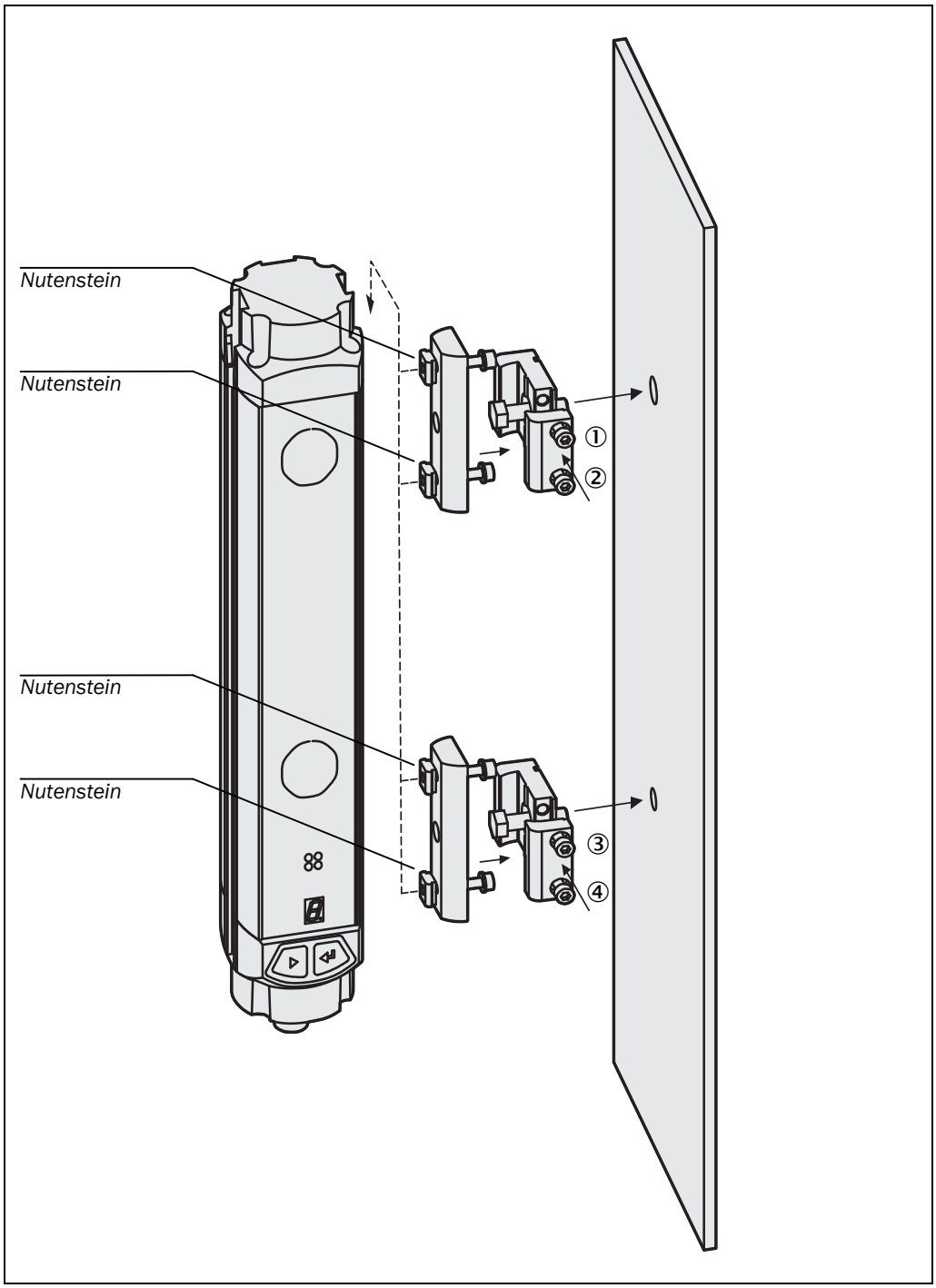
Art.-Nr. 2017751

Hinweis

➢ Befestigen Sie die Schrauben des schwenkbaren Haltewinkels mit einem Drehmoment von 5 bis 6 Nm. Höhere Drehmomente können die Halterung beschädigen, geringere Drehmomente bieten keine ausreichende Sicherheit gegen Verschieben.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Abb. 29: Montage der M4000 mit schwenkbarem Haltewinkel



Hinweise

- Achten Sie bei der Montage des schwenkbaren Haltewinkels darauf, dass die mit ①, ②, ③ und ④ bezeichneten Schrauben zugänglich bleiben, damit Sie die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke später justieren und arretieren können.
- Beachten Sie bei der Montage den Abstand und die Position der Nutensteine wie in Abschnitt 11.3 „Maßbilder“ auf Seite 90f. dargestellt.
- Die Montageschraube ist nicht im Lieferumfang enthalten.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

6 Elektroinstallation

ACHTUNG

Schalten Sie die Anlage spannungsfrei!

Während Sie die Geräte anschließen, könnte die Anlage unbeabsichtigterweise starten.

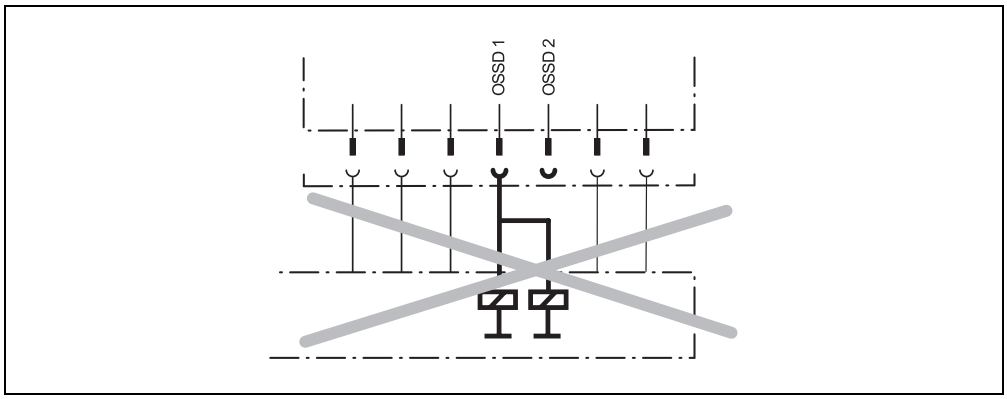
➢ Stellen Sie sicher, dass die gesamte Anlage während der Elektroinstallation in spannungsfreiem Zustand ist.

Schließen Sie die OSSD1 und OSSD2 getrennt voneinander an!

Sie dürfen OSSD1 und OSSD2 nicht miteinander verbinden, sonst ist die Signalsicherheit nicht gewährleistet.

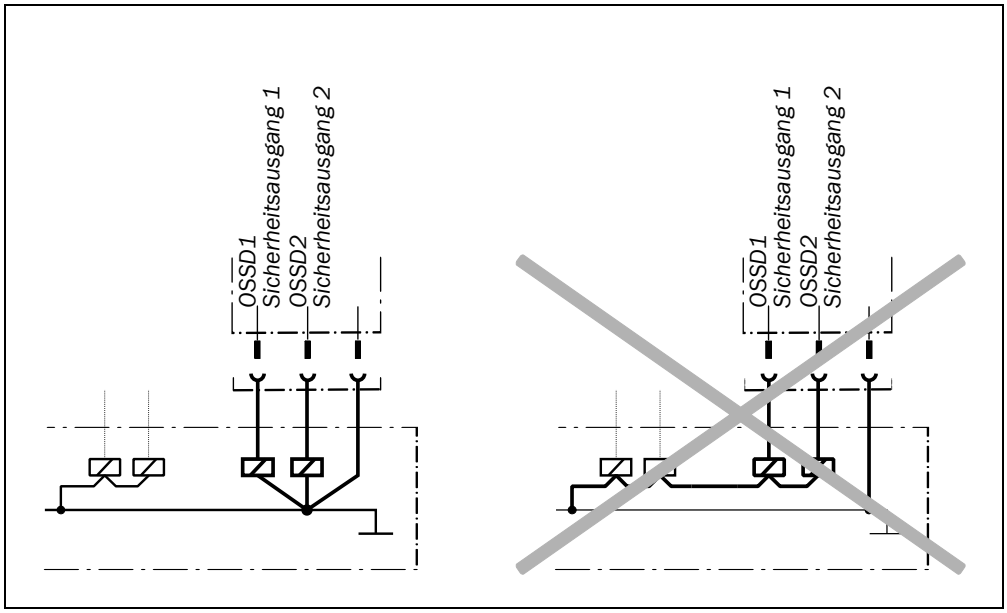
➢ Schließen Sie OSSD1 und OSSD2 getrennt voneinander an die Maschinensteuerung an.

➢ Stellen Sie sicher, dass die Maschinensteuerung beide Signale getrennt verarbeitet.



Verhindern Sie, dass zwischen Last und Schutzeinrichtung eine Potenzialdifferenz entstehen kann!

➢ Wenn Sie an den OSSDs bzw. Sicherheitsausgängen Lasten anschließen, die nicht verpolungssicher sind, dann müssen Sie die 0-V-Anschlüsse dieser Lasten und die der zugehörigen Schutzeinrichtung einzeln und unmittelbar an dieselbe 0-V-Klemmleiste anschließen. Nur so ist sichergestellt, dass im Fehlerfall keine Potenzialdifferenz zwischen den 0-V-Anschlüssen der Lasten und denen der zugehörigen Schutzeinrichtung möglich ist.



© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Hinweise

- Die beiden Ausgänge sind kurzschlusssicher gegen 24 V DC und 0 V. Bei freiem Lichtweg ist der Signalpegel der Ausgänge HIGH DC (potentialgebunden), bei Lichtstrahlunterbrechung und Gerätefehler LOW DC.
- Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 erfüllt die Funkschutzbestimmungen (EMV) für den industriellen Bereich (Funkschutzklasse A). Beim Einsatz im Wohnbereich kann sie Funkstörungen verursachen.
- Um die EMV-Sicherheit zu gewährleisten, muss die Funktionserde FE angeschlossen werden. (Ausnahme: Die M4000 mit integriertem AS-Interface Safety at Work besitzt keine Funktionserde!)
- Die externe Spannungsversorgung der Geräte muss gemäß EN 60 204-1 einen kurzzeitigen Netzausfall von 20 ms überbrücken. Geeignete Netzteile sind bei SICK als Zubehör erhältlich (Siemens Baureihe 6 EP 1). Bei Geräten mit integrierter Schnittstelle für AS-Interface Safety at Work muss die Versorgungsspannung gemäß der AS-Interface-Spezifikation erfolgen.
- Die Steckerlage (Drehung) im Gehäuse kann von Gerät zu Gerät variieren. Sie erkennen die Pin-Zuordnung des Steckers an der Lage der Pins zueinander im Vergleich mit den Abbildungen. Bei Geräten mit integrierter Schnittstelle für AS-Interface Safety at Work ist die Steckerlage fest und wie in der jeweiligen Abbildung ausgerichtet.

Anschlüsse der M4000

Die M4000 Standard- bzw. M4000 Standard A/P-Geräte stellen folgende Anschlüsse zur Verfügung:

- Systemanschluss M12 × 7 + FE (siehe Seite 50)
- Anschluss *AS-Interface* M12 × 4 (optional, siehe Seite 51)
- Anschluss *Rücksetzen* M12 × 5 (optional, siehe Seite 51)

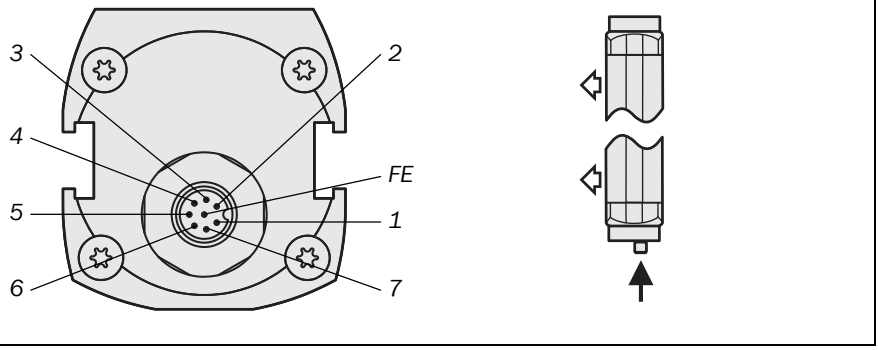
© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Irrtümer und Änderungen vorbehalten

6.1 Systemanschluss M12 × 7 + FE

M4000 Standard bzw. M4000 Standard A/P

Abb. 30: Pin-Belegung Systemanschluss M4000 Standard bzw. M4000 Standard A/P M12 × 7 + FE



Tab. 15: Pin-Belegung Systemanschluss M4000 Standard bzw. M4000 Standard A/P M12 × 7 + FE

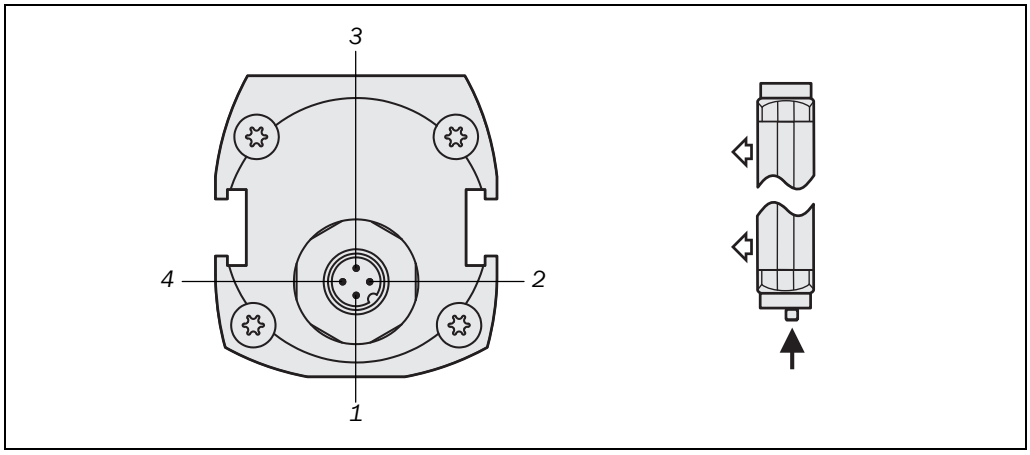
Pin	Aderfarbe	Sender	Empfänger bzw. M4000 Standard A/P
1	Weiß	Reserviert	Rücksetzen/Wiederanlaufsperre
2	Braun	Eingang 24 V DC (Spannungsversorgung)	Eingang 24 V DC (Spannungsversorgung)
3	Grün	Reserviert	Meldeausgang (ADO)
4	Gelb	Reserviert	Schützkontrolle (EDM)
5	Grau	Testeingang: 0 V: externer Test aktiv 24 V: externer Test inaktiv	OSSD1 (Schaltausgang 1)
6	Rosa	Reserviert	OSSD2 (Schaltausgang 2)
7	Blau	0 V DC (Spannungsversorgung)	0 V DC (Spannungsversorgung)
FE	Schirmung	Funktionserde	Funktionserde

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

6.2 Optionale Anschlüsse

6.2.1 Anschluss *AS-Interface* M12 × 4

Abb. 31: Pin-Belegung Anschluss „AS-Interface“ M12 × 4



Tab. 16: Pin-Belegung Anschluss „AS-Interface“ M12 × 4

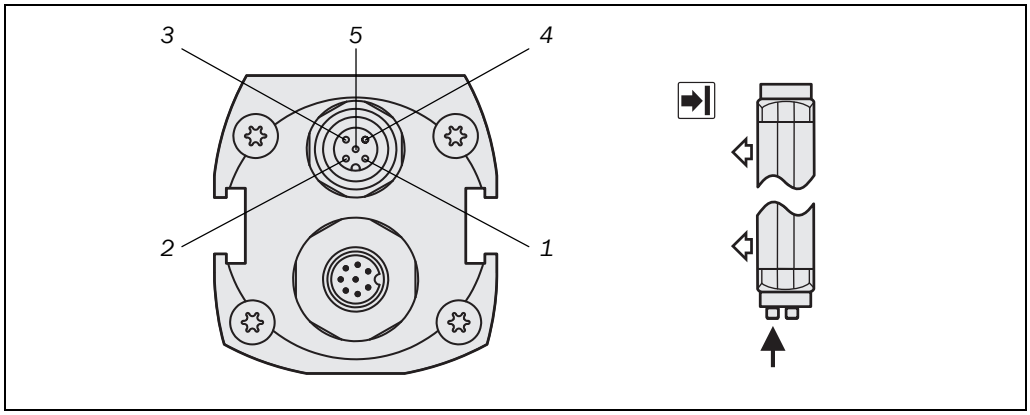
Pin	Sender	Empfänger bzw. M4000 Standard A/P
1	AS-Interface+	AS-Interface+
2	Reserviert, nicht belegen!	Reserviert, nicht belegen!
3	AS-Interface–	AS-Interface–
4	Reserviert, nicht belegen!	Reserviert, nicht belegen!

Hinweise

- Der Anschluss *AS-Interface* M12 × 4 ist anstelle des Systemanschlusses erhältlich.
- Ein zusätzlicher Anschluss *Rücksetzen* ist nicht möglich.

6.2.2 Anschluss *Rücksetzen* M12 × 5

Abb. 32: Pin-Belegung Anschluss „Rücksetzen“ M12 × 5



Tab. 17: Pin-Belegung Anschluss „Rücksetzen“ M12 × 5

Pin	Aderfarbe	Empfänger bzw. M4000 Standard A/P
1	Braun	Ausgang 24 V DC (Hilfsspannung für Rücksetztaste)
2	Weiß	Ausgang *Rücksetzen erforderlich*
3	Blau	0 V DC
4	Schwarz	Rücksetzen/Wiederanlaufsperre
5	Grau	Reserviert

Hinweise

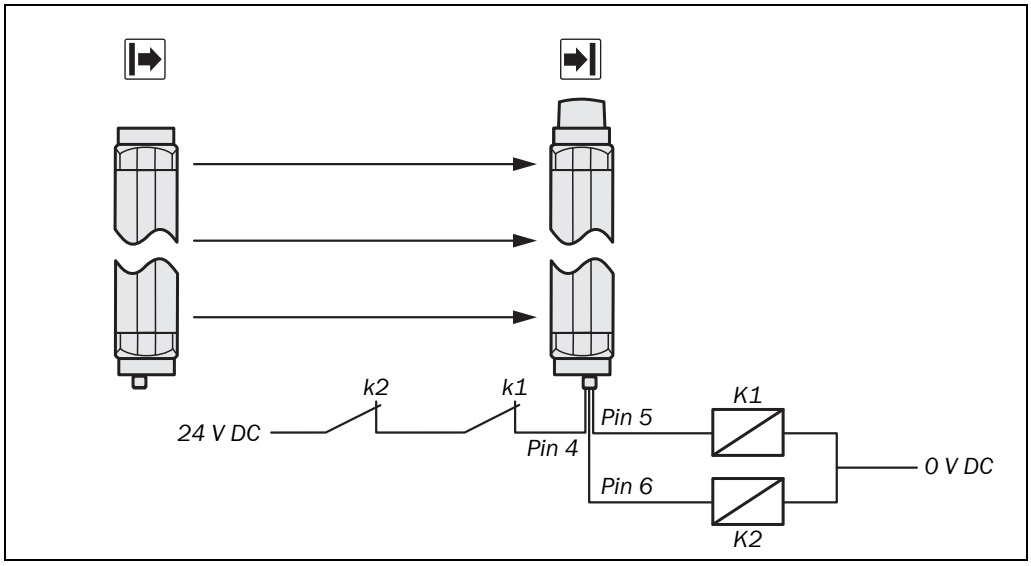
- Der Anschluss *Rücksetzen* ist ein zusätzlicher Anschluss. Er befindet sich am Empfänger.
- Er ist nicht für M4000-Geräte mit integriertem AS-Interface Safety at Work erhältlich.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

6.3 Schützkontrolle (EDM)

Die Schützkontrolle überprüft, ob die Schütze beim Ansprechen der Schutzeinrichtung tatsächlich abfallen. Wenn die Schützkontrolle nach einem versuchten Rücksetzen innerhalb von 300 ms keine Reaktion der Schaltgeräte feststellt, dann schaltet sie die Schaltausgänge wieder aus.

Abb. 33: Anschluss der Schaltglieder an die Schützkontrolle (EDM)



Elektrisch müssen Sie die Schützkontrolle dadurch realisieren, dass die beiden Öffner (k1, k2) zwangsgeführt schließen, wenn die Schaltglieder (K1, K2) nach dem Ansprechen der Schutzeinrichtung ihre Ruhelage erreichen. Am Eingang der Schützkontrolle liegen dann 24 V an. Liegen nach dem Ansprechen der Schutzeinrichtung keine 24 V an, dann ist eines der Schaltglieder defekt und die Schützkontrolle unterbindet ein Wiederanlaufen der Maschine.

Hinweise

- Wenn Sie die zu überwachenden Schaltgliederkontakte am Schützkontrolleingang (EDM) anschließen, dann müssen Sie mit Hilfe der Konfigurationstasten die Funktion Schützkontrolle aktivieren. Andernfalls zeigt das Gerät den Fehler [2.]↻[2.].
- Wenn Sie die Funktion Schützkontrolle zu einem späteren Zeitpunkt abwählen, dann darf Pin 4 des Systemsteckers nicht mit 24 V verbunden bleiben.

6.4 Rücksetztaste/Wiederanlauftaste

Beim Schutzbetrieb mit interner Wiederanlaufsperre (siehe Seite 21) muss der Bediener vor dem Wiederanlaufen die Rücksetztaste drücken.

ACHTUNG

Einbauort der Rücksetztaste richtig wählen!

Installieren Sie die Rücksetztaste außerhalb des Gefahrbereichs und so, dass sie nicht aus dem Gefahrbereich heraus betätigt werden kann. Außerdem muss der Bediener den Gefahrbereich beim Betätigen der Rücksetztaste vollständig überblicken können.

Empfehlung Sie können den Verdrahtungsaufwand reduzieren, indem Sie die Rücksetztaste direkt am optionalen Anschluss *Rücksetzen* des Empfängers anschließen (siehe Abb. 35 und Abschnitt 6.2.2 „Anschluss *Rücksetzen* M12 × 5“ auf Seite 51).

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Abb. 34: Anschluss der Rücksetztaste/Wieder-anlauftaste

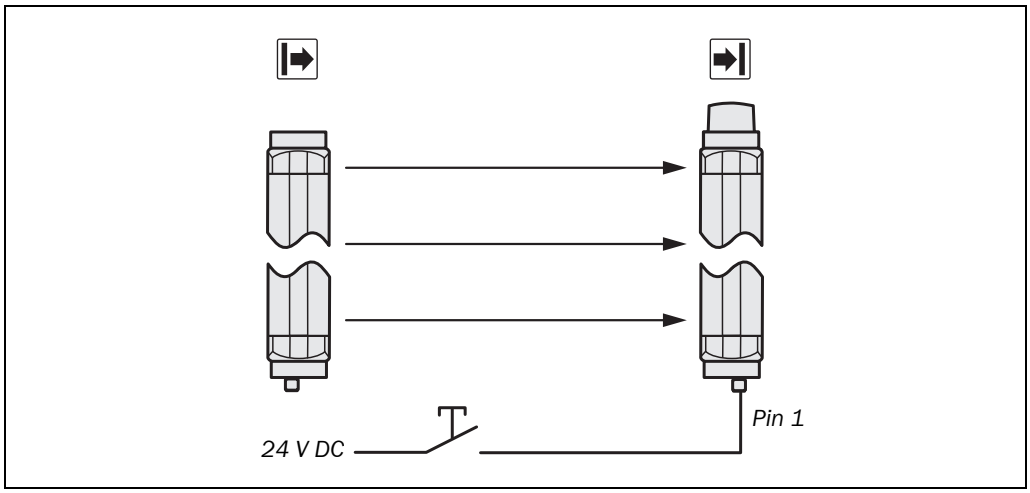
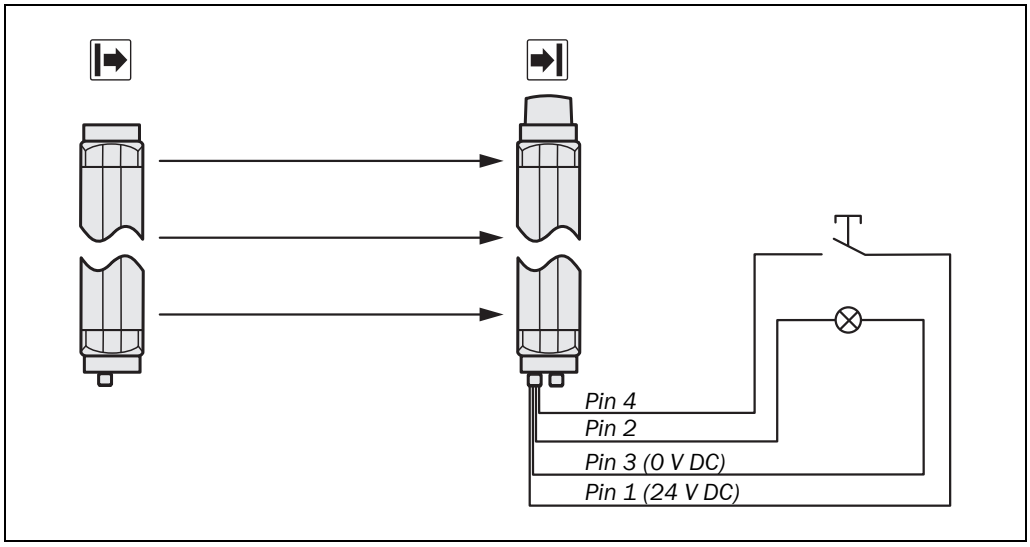


Abb. 35: Anschluss der Rücksetztaste und der Signallampe „Rücksetzen erforderlich“ am optionalen Anschluss „Rücksetzen“



ACHTUNG

Neukonfiguration nach Gerätetausch!

Wenn Sie eine Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke, bei der die Funktion *Rücksetzen* aktiviert ist, gegen ein Ersatzgerät austauschen, dann müssen Sie die Konfiguration des neuen Gerätes kontrollieren (siehe Kapitel 8 „Konfiguration“ ab Seite 70). Die Konfiguration der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke ist typabhängig und muss gegebenenfalls durch Neukonfiguration angepasst werden. Es genügt nicht, nur die elektrischen Anschlüsse herzustellen.

Anschluss einer Signallampe *Rücksetzen erforderlich*

- Am Meldeausgang (ADO):

  Pin 3 des Systemanschlusses kann als Ausgang *Rücksetzen erforderlich* (24 V) verwendet werden (siehe folgenden Abschnitt 6.5 „Meldeausgang (ADO)“). Der Ausgang hat eine Frequenz von 1 Hz.

- Am optionalen Anschluss *Rücksetzen*:

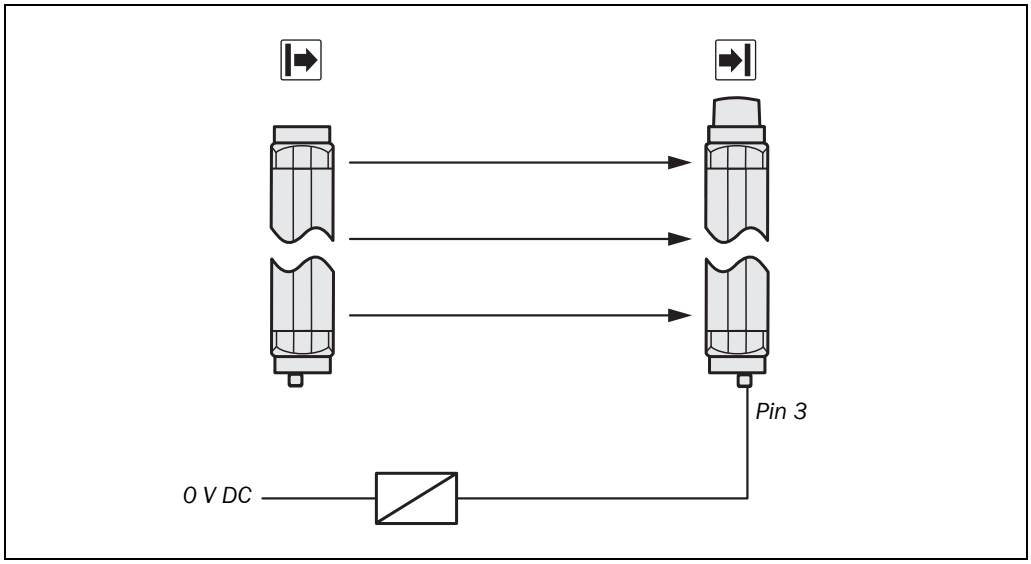
  Pin 2 des optionalen Anschlusses *Rücksetzen* ist der Ausgang *Rücksetzen erforderlich* (24 V). Sie können hier eine Signallampe anschließen, um diesen Status anzeigen zu lassen. Der Ausgang hat eine Frequenz von 1 Hz.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

6.5 Meldeausgang (ADO)

Pin 3 des Systemsteckers ist ein Meldeausgang (ADO). Sie können diesen Ausgang für ein Relais oder eine SPS zur Verfügung stellen.

Abb. 36: Anschluss am Meldeausgang



Hinweise

- Wenn Sie den Meldeausgang als Meldesignal für Verschmutzung (OWS) oder für den OSSD-Status anschließen, dann können Sie bei der Konfiguration wählen, wie der Meldeausgang das Meldesignal signalisieren soll.
  - HIGH aktiv: Bei Verschmutzung oder wenn die OSSDs eingeschaltet sind, liegen 24 V an. Andernfalls ist der Ausgang hochohmig.
  - LOW aktiv: Bei Verschmutzung oder wenn die OSSDs eingeschaltet sind, ist der Ausgang hochohmig. Andernfalls liegen 24 V an[3)].
- Wenn Sie den Meldeausgang als Meldesignal für „Rücksetzen erforderlich“ verwenden, dann hat er eine Frequenz von 1 Hz.

Wenn Sie den Meldeausgang anschließen, dann müssen Sie ihn vor der Inbetriebnahme mit Hilfe der Konfigurationstasten konfigurieren. Details enthält der Abschnitt 4.3 „Meldeausgang (ADO)“ auf Seite 24.

ACHTUNG

Neukonfiguration nach Gerätetausch!

Wenn Sie eine Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke, bei der der Meldeausgang (ADO) angeschlossen und konfiguriert ist, gegen ein Ersatzgerät austauschen, dann müssen Sie die Konfiguration des neuen Gerätes kontrollieren (siehe Kapitel 8 „Konfiguration“ ab Seite 70). Die Konfiguration der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke ist typabhängig und muss gegebenenfalls durch Neukonfiguration angepasst werden. Es genügt nicht, nur die elektrischen Anschlüsse herzustellen.

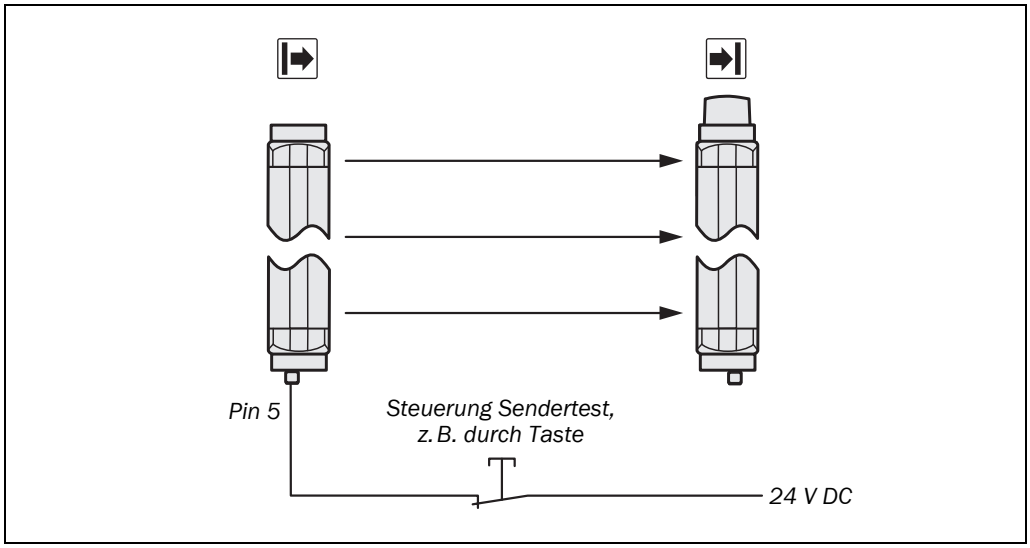
[3)] Bei aktivierter Schützkontrolle kann die Funktion OSSD-Status nicht als **LOW aktiv** konfiguriert werden.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

6.6 Testeingang (Sendertest)

Hinweis Die Funktion Sendertest steht bei der M4000 Standard A/P nicht zur Verfügung.

Abb. 37: Anschluss der Taste Sendertest



Der Sendertest wird ausgeführt, wenn am Testeingang (Pin 5) des Senders 0 V anliegt.

Wenn Sie den Sendertest anschließen, dann müssen Sie ihn vor der Inbetriebnahme mit Hilfe der Konfigurationstasten konfigurieren. Details enthält der Abschnitt 4.6 „Sendertest“ auf Seite 28.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

7 Inbetriebnahme

ACHTUNG

Keine Inbetriebnahme ohne Prüfung durch eine befähigte Person!

Bevor Sie eine durch die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 geschützte Anlage erstmals in Betrieb nehmen, muss diese durch eine befähigte Person überprüft und freigegeben werden. Beachten Sie hierzu die Hinweise in Kapitel 2 „Zur Sicherheit“ auf Seite 9.

7.1 Anzeigefolge beim Einschalten

Nach dem Einschalten durchlaufen Sender und Empfänger den Einschaltzyklus. Die 7-Segment-Anzeige zeigt den Gerätezustand während des Einschaltzyklus an.

Die Anzeigewerte haben folgende Bedeutung:

Tab. 18: Anzeigen während des Einschaltzyklus

Anzeige	Bedeutung
⁻, ⁻, ⁻, ⁻, _, _, -, .	Test der 7-Segment-Anzeige. Alle Segmente werden nacheinander aktiviert.
H.	Ca. 0,5 s. Erscheint nur beim Empfänger und nur bei Betrieb mit großer Reichweite.
U., - oder ¯	Ca. 0,5 s. Unkodierter Betrieb bzw. Betrieb mit Kodierung 1 oder 2
0., 1., 1. oder 2.	Nur bei Empfänger: Ausrichtung Sender–Empfänger ist nicht optimal (siehe Abschnitt 7.3.1 „Bedeutung der 7-Segment-Anzeige beim Ausrichten“ ab Seite 57).
r.	Bis dieses Zeichen erscheint, ist es möglich, den Konfigurationsmodus aufzurufen.
A.	Nur bei Geräten mit integriertem AS-Interface Safety at Work: Erscheint, wenn die M4000 ausgerichtet ist und ein temporärer AS-Interface-Fehler vorliegt. Siehe Kapitel 10 „Fehlerdiagnose“ auf Seite 76.
Andere Anzeige	Gerätefehler. Siehe Kapitel 10 „Fehlerdiagnose“ auf Seite 76.

7.2 Inbetriebnahme der M4000 mit integriertem AS-Interface Safety at Work im AS-Interface-Netzwerk

Mit der Inbetriebnahme der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke ist ihre Einbindung in das AS-Interface-Netzwerk als sicherer AS-Interface-Slave gemeint. Die Einbindung erfolgt sowohl direkt am Gerät als auch im AS-Interface-Netzwerk (siehe nachfolgende Tabelle).

Tab. 19: Übersicht der Schritte zur Inbetriebnahme der M4000

An der M4000	Im AS-Interface-Netzwerk
• Herstellen der elektrischen Verbindung an das AS-Interface-Netzwerk (für die Versorgungsspannung) • Vergabe einer eindeutigen Adresse (zur Identifikation der M4000 im AS-Interface-Netzwerk) • Ausrichten der M4000	• Einbinden bzw. Einlesen der M4000 über die Software des AS-Interface-Masters und des AS-Interface-Sicherheitsmonitors

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Hinweise

- Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 mit integriertem AS-Interface kann nur über das AS-Interface-Netzwerk und den AS-Interface-Sicherheitsmonitor mit der Maschinensteuerung verbunden werden.
- Voraussetzung für die korrekte Inbetriebnahme der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 sind umfassende Kenntnisse in der Bedienung des AS-Interface-Sicherheitsmonitors und dessen Konfigurations- und Diagnosesoftware.
- Während des Einlernens der Codetabelle durch den AS-Interface-Sicherheitsmonitor muss der Leuchtmelder (LED) der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke auf Grün stehen.
- Die M4000 erhält ihre Versorgungsspannung über das AS-Interface-Netzwerk.

So binden Sie die M4000 in ein AS-Interface-Netzwerk ein:

➢ Teilen Sie der M4000 eine freie Adresse im AS-Interface-Netzwerk zu. Verwenden Sie dazu ein AS-Interface-Adressiergerät. Die Adressierung erfolgt über den M12-Anschlussstecker. Die Adressierung der M4000 kann alternativ auch über den AS-Interface-Master erfolgen. Lesen Sie hierzu die Beschreibung in der Betriebsanleitung des AS-Interface-Masters.

➢ Schließen Sie die M4000 entweder mit dem M12-Anschlusskabel und dem AS-Interface-Clip oder direkt mit dem AS-Interface-Clip an.

➢ Kontrollieren Sie, ob an der M4000 Spannung anliegt. Der Einschaltzyklus wird durchlaufen.

➢ Richten Sie die M4000 anhand der Anleitung des Abschnitts 7.3 „Ausrichten der M4000“ aus.

So binden Sie die M4000 in einen AS-Interface-Sicherheitsmonitor ein:

➢ Folgen Sie den Anweisungen der Konfigurations- und Diagnosesoftware des AS-Interface-Masters und des AS-Interface-Sicherheitsmonitors. Lesen Sie hierzu die jeweiligen Beschreibungen in den Betriebsanleitungen des AS-Interface-Masters und des AS-Interface-Sicherheitsmonitors.

7.3 Ausrichten der M4000

Nachdem die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke montiert und angeschlossen wurde, müssen Sie Sender und Empfänger genau aufeinander ausrichten.

Das Ausrichten erfolgt durch die mechanische Justierung der M4000-Komponenten. Dabei befindet sich die M4000 im Ausrichtmodus. Sie können dann auf der 7-Segment-Anzeige des Empfängers ablesen, wann die optimale Ausrichtung erreicht ist.

Der Ausrichtmodus wird automatisch mit dem Einschalten der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke aktiviert, wenn die Lichtstrahlen noch nicht ausgerichtet sind oder der Lichtweg unterbrochen ist.

Ausrichthilfen

Durch Verwendung einer Laser-Ausrichthilfe erreichen Sie eine bequeme, punktgenaue Ausrichtung. Insbesondere beim Einsatz eines M4000-Systems mit Umlenkspiegeln (jeder Einzelspiegel der Spiegelsäule muss justiert werden) ist eine Ausrichthilfe zu empfehlen.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Folgende Ausrichthilfen stehen zur Verfügung:

- Integrierte Laser-Ausrichthilfe pro Strahl (optional, nur für M4000 Standard)

  Lesen Sie hierzu die Beschreibung in Abschnitt 7.3.4 „Ausrichten der M4000 Standard mit integrierter Laser-Ausrichthilfe (optional)“ auf Seite 62.
- Ausrichthilfe AR60 + Adapter für M4000 (siehe Abschnitt 12.7 „Zubehör“ auf Seite 105)

  Lesen Sie hierzu die Beschreibung in der Betriebsanleitung „Ausrichthilfe AR60“.

7.3.1 Bedeutung der 7-Segment-Anzeige beim Ausrichten

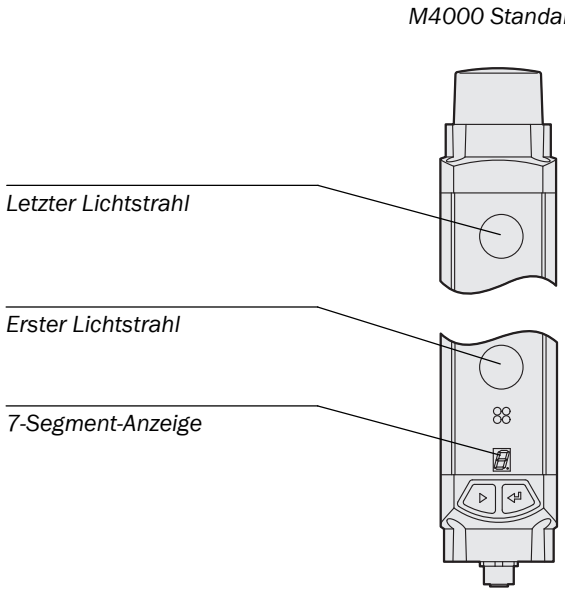
Die 7-Segment-Anzeige des Empfängers zeigt Ihnen während des Ausrichtverfahrens an, wann die optimale Ausrichtung der Lichtstrahlen erreicht ist (siehe Tab. 20).

Hinweise

- Als erster Lichtstrahl wird der Strahl bezeichnet, der sich am nächsten zur 7-Segment-Anzeige befindet (siehe Abb. 38 und Abb. 39).
- Beim Ausrichten werden nur der erste und der letzte Lichtstrahl ausgewertet.
- Wenn die optimale Ausrichtung (= keine Anzeige) länger als 2 Minuten besteht, ohne dass die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke unterbrochen wurde, dann schaltet das System den Ausrichtmodus ab.

M4000 Standard

Abb. 38: Darstellung der Strahlreihenfolge von M4000 Standard



Tab. 20: Anzeigewerte der 7-Segment-Anzeige beim Ausrichten der M4000 Standard

Anzeige	Bedeutung beim Ausrichten
0.	Erster und letzter Lichtstrahl sind nicht ausgerichtet.
1.	Nur der erste Lichtstrahl ist ausgerichtet.
1.	Nur der letzte Lichtstrahl ist ausgerichtet.
2.	Alle Lichtstrahlen treffen auf den Empfänger auf, die Ausrichtung ist aber noch nicht optimal.
Keine Anzeige und grüne LED am Empfänger leuchtet	Die Ausrichtung ist jetzt optimal, die Geräte müssen in dieser Position arretiert werden.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

M4000 Standard A/P

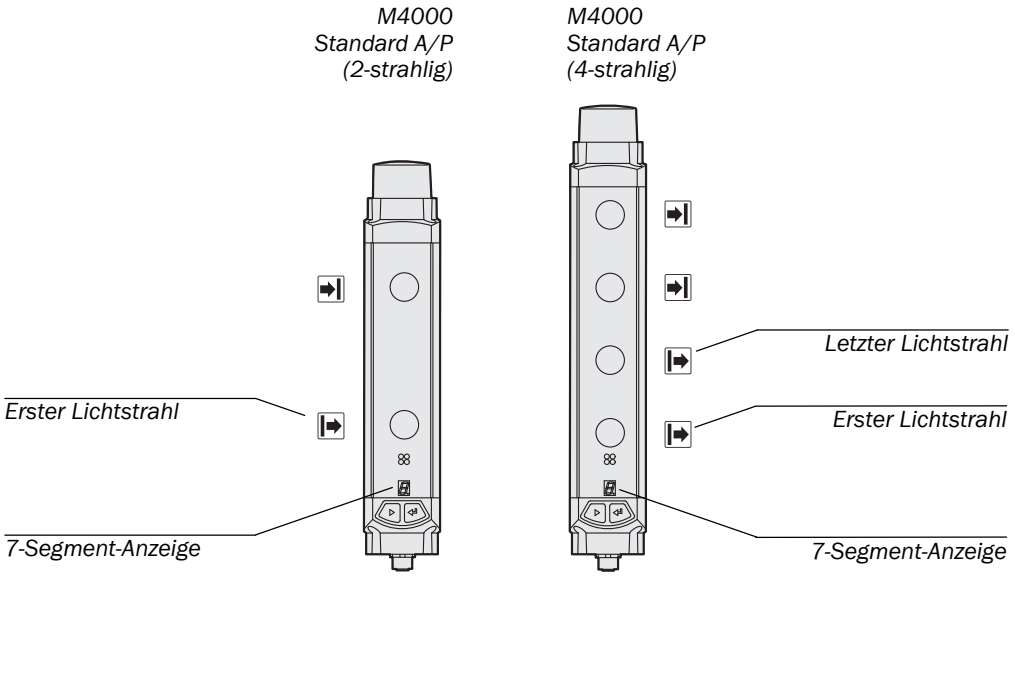


Abb. 39: Darstellung der Strahlreihenfolge der M4000 Standard A/P

Anzeige	Bedeutung beim Ausrichten der M4000 Standard A/P	
	2-strahlig	**4-strahlig**
0	Erster Lichtstrahl ist nicht ausgerichtet.	Alle Lichtstrahlen sind nicht ausgerichtet.
1	–	Nur der erste Lichtstrahl ist ausgerichtet.
J	–	Nur der letzte Lichtstrahl ist ausgerichtet.
2	Erster Lichtstrahl ist ausgerichtet, die Ausrichtung ist aber noch nicht optimal.	Alle Lichtstrahlen treffen auf die Empfangseinheit auf, die Ausrichtung ist aber noch nicht optimal.
Keine Anzeige und grüne LED leuchtet	Die Ausrichtung ist jetzt optimal, die Geräte müssen in dieser Position arretiert werden.	

Tab. 21: Anzeigewerte der 7-Segment-Anzeige beim Ausrichten von M4000 Standard A/P

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

7.3.2 Ausrichten von Sender und Empfänger

ACHTUNG

Gefahr bringenden Zustand der Anlage ausschließen!

Stellen Sie sicher, dass der Gefahr bringende Zustand der Maschine ausgeschaltet ist und bleibt! Die Ausgänge der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke dürfen während des Ausrichtvorgangs keine Wirkung auf die Maschine haben.

So richten Sie Sender und Empfänger aufeinander aus:

- Kontrollieren Sie mit einer Wasserwaage, ob die Geräte und gegebenenfalls die Umlenkspiegel senkrecht montiert sind.
- Prüfen Sie, ob die folgenden Punkte denselben Abstand vom Boden haben:

  M4000 Standard

  – Erster Strahl des Senders
  – Erster Strahl des Empfängers
  – Bei Verwendung von Umlenkspiegeln: Spiegelmittelpunkt der ersten Spiegelfläche

  M4000 Standard A/P

  – Erster Strahl der M4000 Standard A/P
  – Spiegelmittelpunkt der ersten Spiegelfläche der M4000 Passive (mit Spiegelumlenkung) bzw. Mittelpunkt des ersten Strahls der M4000 Passive (mit Lichtleiterumlenkung)
- Lockern Sie die Klemmschrauben, die die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke fixieren.
- Schalten Sie die Stromversorgung der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke ein.
- Beobachten Sie die Ausrichtinformation auf der 7-Segment-Anzeige des Empfängers. Korrigieren Sie die Ausrichtung von Sender und Empfänger (bzw. von M4000 Standard A/P und M4000 Passive) zueinander, bis die 7-Segment-Anzeige erlischt.
- Fixieren Sie die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke mit den Klemmschrauben.
- Schalten Sie die Stromversorgung aus und wieder ein und prüfen Sie anhand der 7-Segment-Anzeige, ob die Ausrichtung nach dem Fixieren der Klemmschrauben korrekt ist (siehe Tab. 20 bzw. Tab. 21).

7.3.3 Besonderheiten beim Ausrichten mit Umlenkspiegel

Wenn Sie die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 mit Umlenkspiegel (Spiegelsäule) einsetzen, dann müssen Sie folgende Punkte bei der Ausrichtung der Spiegel beachten:

1. Bei einer Umlenkung von mehreren Strahlen mit einer Spiegelsäule muss jeder Einzelspiegel separat justiert werden.
2. Für die Umlenkung über Spiegel gilt, dass der Einfallswinkel gleich dem Ausfallswinkel ist. Das bedeutet: Eine leichte Drehung des Spiegels führt zu einer doppelt so großen Ablenkung (siehe Abb. 40).
   Wird der Lichtstrahl über einen Umlenkspiegel zum Empfänger geleitet, so wird nur noch ein Teil des ursprünglichen Strahlenkegels weitergeleitet.
   Die Ausrichttoleranz wird mit jeder weiteren Umlenkung geringer (siehe Abb. 41).

Empfehlung Verwenden Sie zur Ausrichtung der M4000 Standard mit Umlenkspiegel immer eine Ausrichthilfe (siehe Abschnitt „Ausrichthilfen“ auf Seite 57).

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

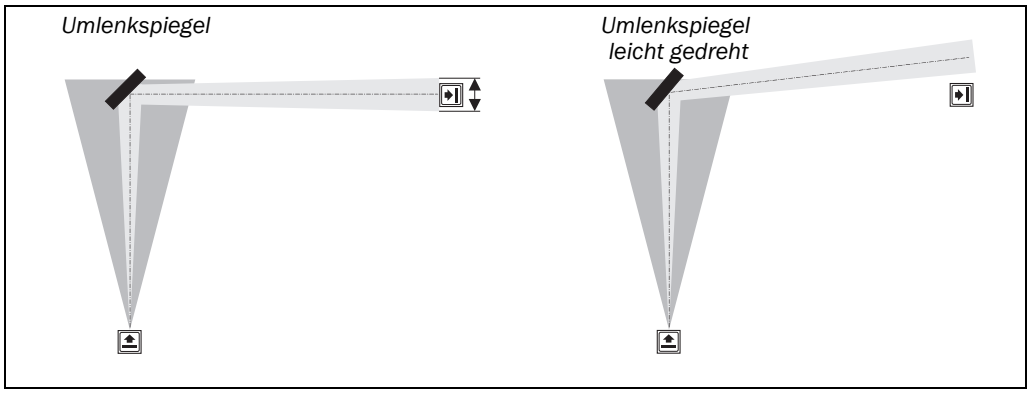


Abb. 40: Schematische Darstellung der Ablenkung durch leichtes Drehen des Umlenkspiegels

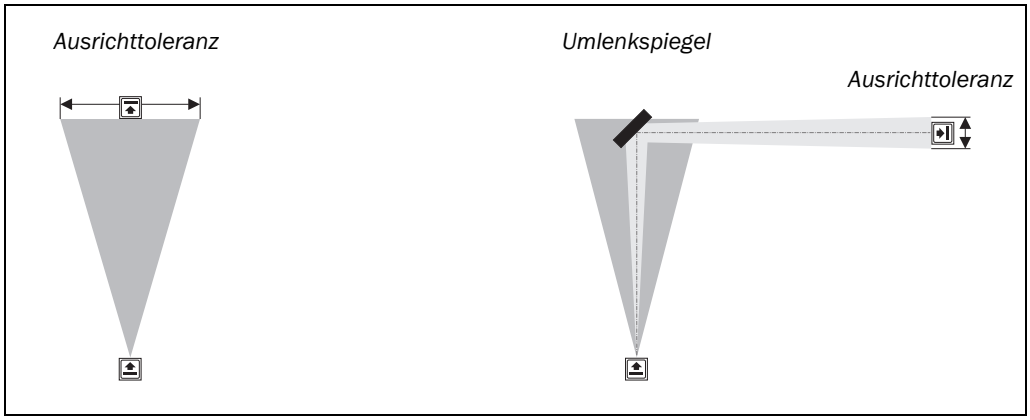


Abb. 41: Schematische Darstellung der Ausrichttoleranz ohne und mit Umlenkspiegel

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

7.3.4 Ausrichten der M4000 Standard mit integrierter Laser-Ausrichthilfe (optional)

Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke ist mit einer integrierten Laser-Ausrichthilfe der Laserklasse 2 ausgestattet.

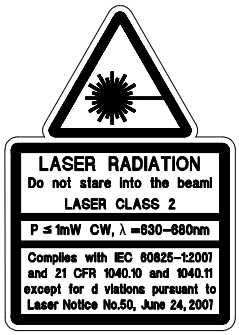
ACHTUNG

Blicken Sie nie direkt in den Laserstrahl!
Richten Sie niemals den Laserstrahl in die Augen von Personen!

Die Laserstrahlung ist bei zufälliger, kurzzeitiger Einwirkung (< 0,25 s) für das Auge ungefährlich. Eine Gefahr für das Auge besteht nur dann, wenn die eigene Abwendreaktion gegenüber blendendem Licht unterdrückt wird. Falls Laserstrahlung ins Auge trifft, müssen Sie die Augen bewusst schließen oder sich sofort abwenden.

Verwenden Sie keine anderen Bedienungs- oder Justiereinrichtungen!

Vorsicht! Wenn Sie andere als die hier angegebenen Bedienungs- oder Justiereinrichtungen oder andere Verfahrensweisen verwenden, dann kann dies zu gefährlicher Strahlungsexposition führen.



Übersetzung des Laserwarnschildes:

LASER STRAHLUNG
Nicht in den Strahl blicken!
LASER KLASSE 2

$P \leq 1$ mW CW, λ = 630–680 nm

Entspricht IEC 60825-1:2007
und 21 CFR 1040.10 und 1040.11
mit Ausnahme der Abweichungen gemäß
Laser Notice No. 50, 24. Juni 2007

Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Standard ist optional mit einer integrierten Laser-Ausrichthilfe erhältlich.

Die Laser-Ausrichthilfe ermöglicht Ihnen in Verbindung mit den Anzeigewerten der 7-Segment-Anzeige eine präzise Justierung und Ausrichtung der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke. Sie besteht aus einem Laser pro Lichtstrahl (im Empfänger) sowie einem Laser-Umlenkspiegel und einer transparenten Anzeigescheibe (im Sender).

Die Laser-Ausrichthilfe wird automatisch beim Einschalten der M4000 aktiviert, wenn die Lichtstrahlen noch nicht ausgerichtet sind oder der Lichtweg unterbrochen ist.

Hinweise

- Richten Sie die Strahlen immer einzeln und in der folgenden Reihenfolge aus: erster Strahl, zweiter Strahl ..., letzter Strahl (beginnend bei der 7-Segment-Anzeige). Beim Ausrichten des zweiten und aller weiteren Strahlen kann es passieren, dass die Laserstrahlen von bereits ausgerichteten Strahlen (z. B. des ersten Strahls) nicht mehr im Ziel der Ausrichtschablone auftreffen (wenn diese wieder umgehängt wird). Dies hat keine Auswirkung auf die Genauigkeit der gesamten Ausrichtung. D.h. bereits korrekt ausgerichtete Strahlen (z. B. erster Strahl) müssen nach der Ausrichtung des nächsten Strahls (z. B. zweiter Strahl) nicht erneut ausgerichtet werden, auch wenn der Laserstrahl des zuvor ausgerichteten Strahls vom Ziel der Ausrichtschablone abweicht.
- Wenn sich die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke beim Einschalten im Systemzustand Lock-out (siehe Abschnitt „Der Systemzustand Lock-out“ auf Seite 76) befindet, wird die Laser-Ausrichthilfe nicht aktiviert.
- Die Laser-Ausrichthilfe schaltet sich automatisch ab, ...
  - wenn die LED ● **Grün** des Empfängers (Lichtweg frei und optimale Ausrichtung) ohne Unterbrechung länger als 2 Minuten leuchtet.
  - unabhängig vom Zustand nach 60 Minuten.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

- Eine aktivierte Laser-Ausrichthilfe kann manuell ausgeschaltet werden, wenn Sie eine der beiden Konfigurationstasten mindestens eine Sekunde lang drücken.
- Im Lieferumfang des Empfängers der M4000 mit integrierter Laser-Ausrichthilfe finden Sie zwei selbstklebende Ausrichtschablonen (eine Schablone für die Umlenkspiegel und eine für den Sender). Halten Sie beide Ausrichtschablonen bereit. Weitere Informationen zu den Ausrichtschablonen sowie eine Kopiervorlage finden Sie im Anhang 13.3.

ACHTUNG

Gefahr bringenden Zustand der Anlage ausschließen!

Stellen Sie sicher, dass der Gefahr bringende Zustand der Maschine ausgeschaltet ist und bleibt! Die Ausgänge der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke dürfen während des Ausrichtvorgangs keine Wirkung auf die Maschine haben.

So richten Sie die M4000 Standard mit Hilfe der integrierten Laser-Ausrichthilfe aus:

➢ Kontrollieren Sie mit einer Wasserwaage, ob die Geräte und gegebenenfalls die Umlenkspiegel senkrecht montiert sind.

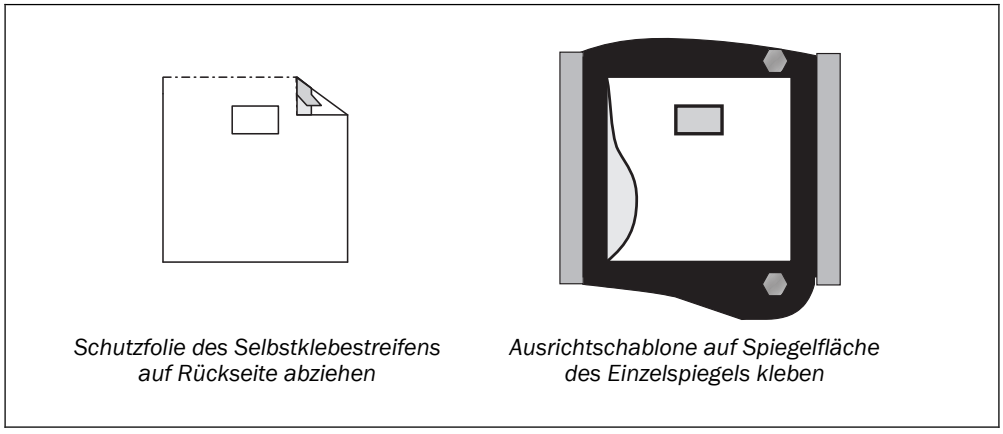
➢ Prüfen Sie, ob die folgenden Punkte denselben Abstand vom Boden haben:

- Erster Strahl des Senders
- Erster Strahl des Empfängers
- Bei Verwendung von Umlenkspiegeln: Spiegelmittelpunkt der ersten Spiegelfläche

➢ Lockern Sie die Klemmschrauben, die die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke fixieren.

➢ Kleben Sie die Ausrichtschablone für Spiegel auf den Einzelspiegel der Spiegelsäule, der für die Umlenkung des auszurichtenden Strahls verwendet wird. Wenn Sie anhand dieser Anleitung mit dem ersten Strahl die Ausrichtung beginnen, dann ist es der unterste Spiegel der Spiegelsäule (siehe Abb. 43).

Abb. 42: Anbringen der Ausrichtschablone für Spiegel



Schutzfolie des Selbstklebestreifens auf Rückseite abziehen

Ausrichtschablone auf Spiegelfläche des Einzelspiegels kleben

➢ Aktivieren Sie die Laser-Ausrichthilfe, indem Sie entweder die Stromversorgung der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke einschalten oder bei einer eingeschalteten M4000 eine der beiden Konfigurationstasten mindestens eine Sekunde lang drücken.

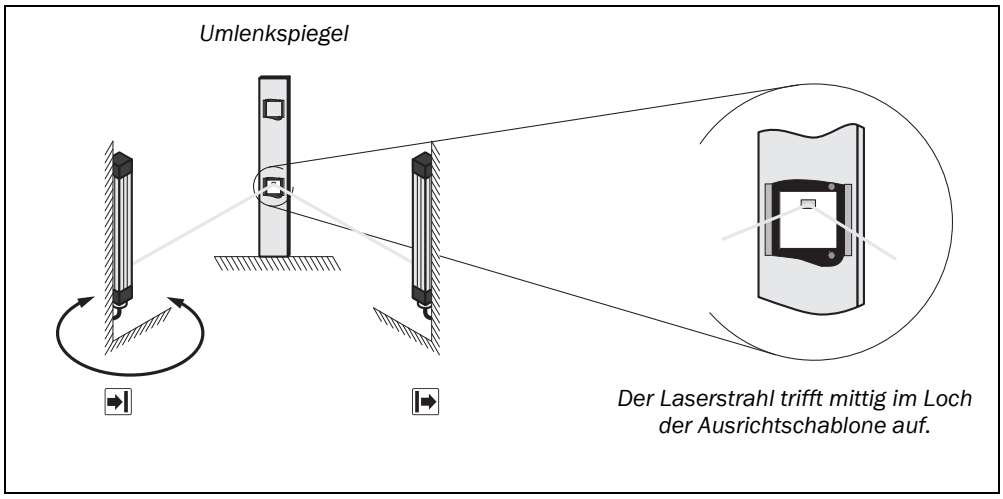
➢ Drehen Sie den Empfänger, bis der Ausrichtstrahl mittig im Loch der Ausrichtschablone auftrifft (siehe Abb. 43). Wenn weitere Spiegelsäulen eingesetzt werden, verwenden Sie die Ausrichtschablone für alle weiteren Spiegel der Spiegelsäulen.

Hinweis Wenn Sie keine Ausrichtschablone verwenden, muss der Ausrichtstrahl ca. 23,5 mm oberhalb des Spiegelmittelpunktes auftreffen.

➢ Entfernen Sie die Ausrichtschablone vom Einzelspiegel.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Abb. 43: Ausrichten von Empfänger zu Umlenkspiegel mit Laser-Ausrichthilfe



➢ Kleben Sie die Ausrichtschablone für den Sender auf den Strahl des Senders an, der sich am nächsten zur 7-Segment-Anzeige befindet.

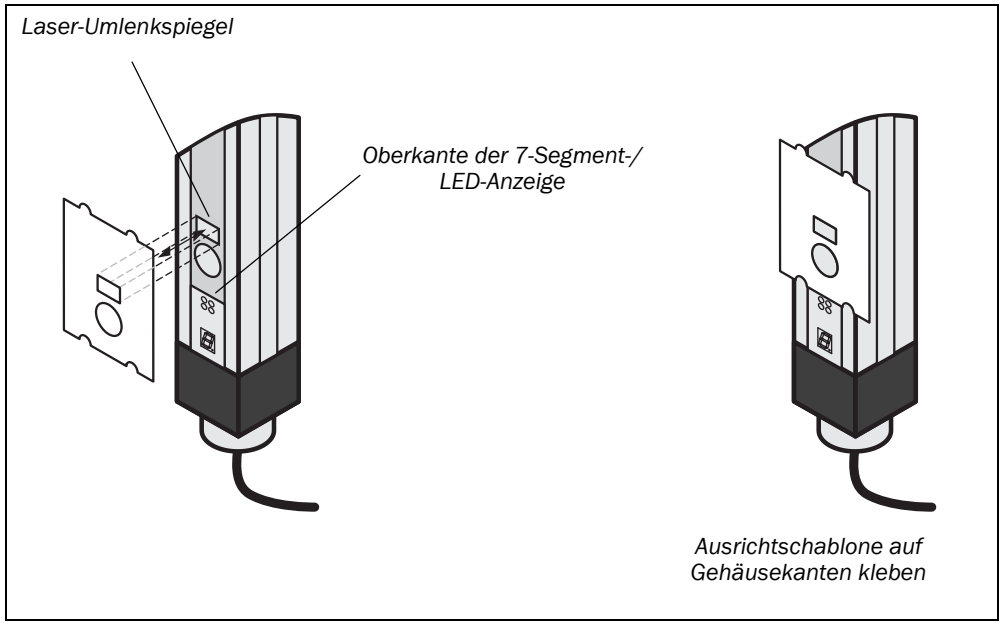
Hinweis Die Ausrichtschablone für den Sender liegt korrekt auf dem Sender (siehe Abb. 44), wenn ...

- die kreisförmige Öffnung genau auf der Strahloptik liegt

und

- die Nasen der Schablone genau auf den Gehäusekanten des Senders liegen und von der 7-Segment-/LED-Anzeige ausgehend nach oben zeigen.

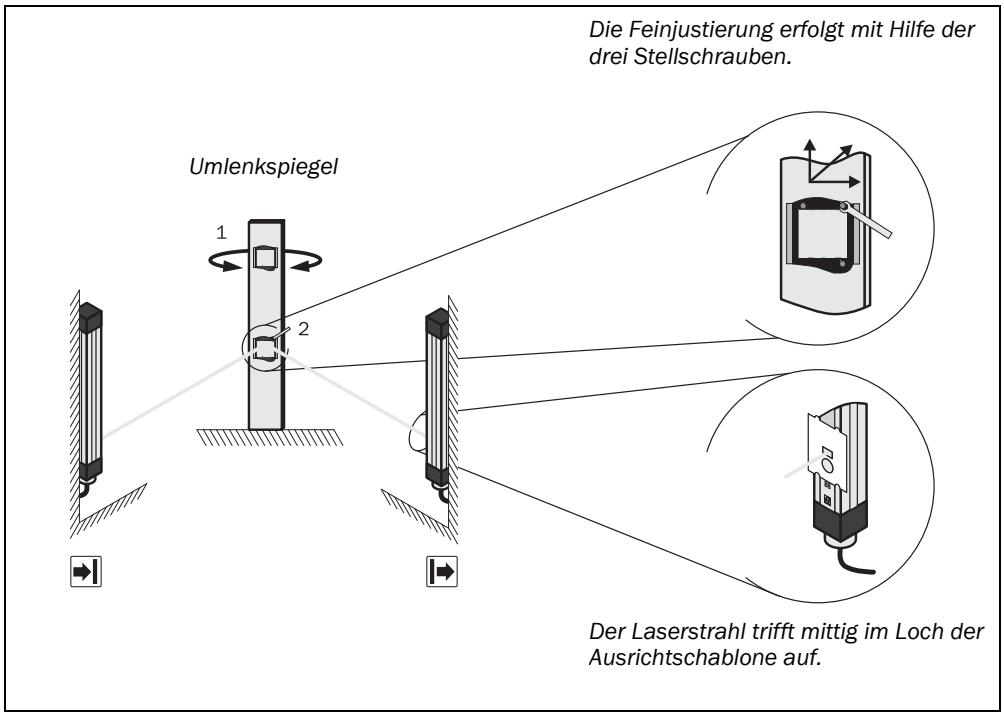
Abb. 44: Anbringen der Ausrichtschablone am Sender



➢ Richten Sie den Umlenkspiegel aus (je nach Spiegelsäule müssen Sie gegebenenfalls zuvor das Abdeckblech entfernen). Mit Hilfe von drei Stellschrauben können Sie die Feinjustierung des Einzelspiegels vornehmen (siehe Abb. 45). Die optimale Ausrichtung ist erreicht, wenn der Ausrichtstrahl mittig im rechteckigen Loch der Ausrichtschablone auftrifft.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

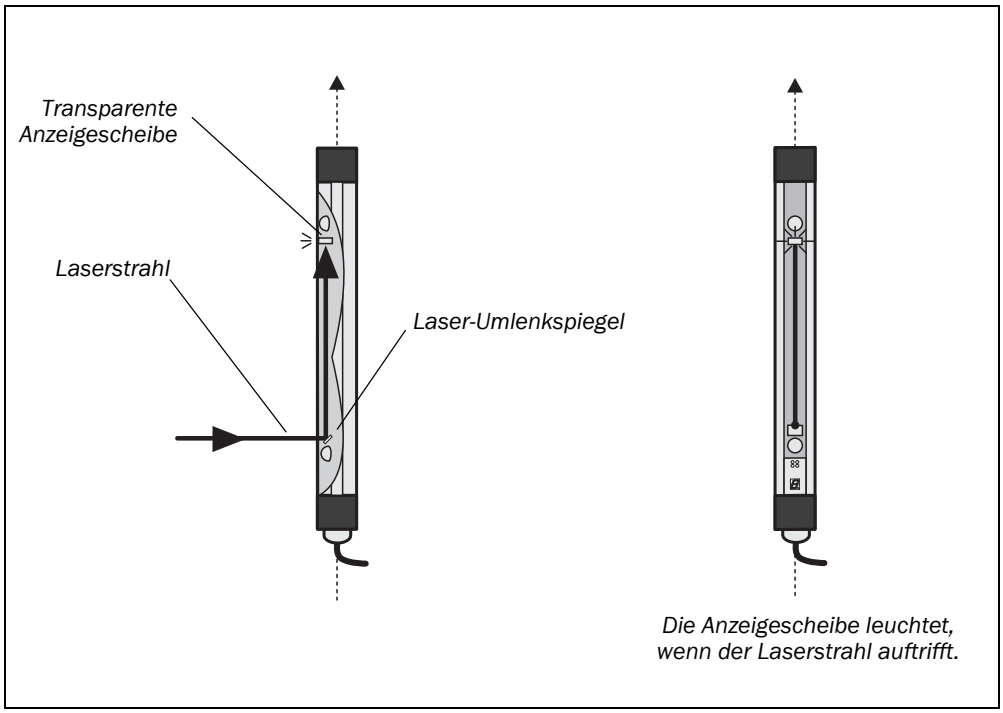
Abb. 45: Ausrichten von Umlenkspiegel zu Sender mit Laser-Ausrichthilfe



Hinweis Für die Ausrichtung des Senders wird der Laserstrahl mit Hilfe des Laser-Umlenkspiegels innerhalb des Senders auf eine transparente Anzeigescheibe umgelenkt. Sobald eine korrekte Ausrichtung erreicht ist, leuchtet die von außen sichtbare Anzeigescheibe (siehe Abb. 46).

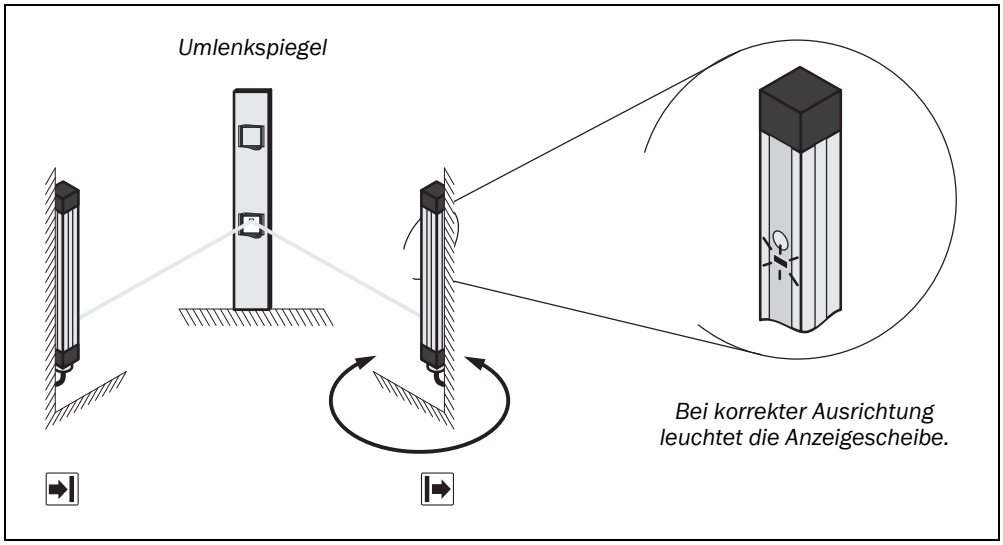
© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Abb. 46: Prinzip Laserumlenkung im Sender



➢ Drehen Sie den Sender, bis die Anzeigescheibe leuchtet.

Abb. 47: Ausrichten des Senders mit Laser-Ausrichthilfe



➢ Entfernen Sie die Ausrichtschablone. Beobachten Sie die Ausrichtinformation auf der 7-Segment-Anzeige des Empfängers (siehe Tab. 20). Die optimale Ausrichtung des Strahls nahe der 7-Segment-Anzeige ist erreicht, wenn eine 1 auf der 7-Segment-Anzeige erscheint.

Hinweise

- Wenn die Ausrichtinformation der 7-Segment-Anzeige erlischt (keine Anzeige), dann sind bereits alle anderen Strahlen ausgerichtet.
- Der Sender wird nur einmal ausgerichtet. Dieser Schritt entfällt beim Ausrichten weiterer Strahlen.

➢ Fixieren Sie den Sender.

➢ Richten Sie die weiteren Strahlen anhand der beschriebenen Schritte aus.

Hinweis

Beim Ausrichten des zweiten und aller weiteren Strahlen kann es passieren, dass die Laserstrahlen von bereits ausgerichteten Strahlen (z. B. des ersten Strahls) nicht mehr im Ziel der Ausrichtschablone auftreffen (wenn diese wieder umgehängt wird). Dies hat keine Auswirkung auf die Genauigkeit der gesamten Ausrichtung.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

- Fixieren Sie den Empfänger mit den Klemmschrauben.
- Schalten Sie die Stromversorgung aus und wieder ein und prüfen Sie anhand der 7-Segment-Anzeige, ob die Ausrichtung nach dem Fixieren der Klemmschrauben korrekt ist (siehe Tab. 20).

Hinweis Alle verwendeten Ausrichtschablonen müssen nach dem Ausrichtvorgang entfernt werden!

7.4 Prüfhinweise

Die nachfolgend beschriebenen Prüfungen dienen dazu, die in den nationalen/internationalen Vorschriften geforderten Sicherheitsanforderungen zu bestätigen, insbesondere die Sicherheitsanforderungen in der Maschinen- oder Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie (EG-Konformität).

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

Diese Prüfungen müssen deshalb auf jeden Fall durchgeführt werden.

7.4.1 Prüfhinweise vor der Erstinbetriebnahme

ACHTUNG

Stellen Sie sicher, dass Sie bei der Erstinbetriebnahme der Maschine niemanden in Gefahr bringen!

Rechnen Sie immer damit, dass sich die Maschine oder Anlage oder auch die Schutzeinrichtung noch nicht so verhält, wie Sie es geplant haben.

- Stellen Sie sicher, dass sich bei der Erstinbetriebnahme keine Person im Gefahrbereich befindet.
- Prüfen Sie die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung an der Maschine in allen an der Maschine einstellbaren Betriebsarten gemäß der Checkliste im Anhang (siehe 13.2 auf Seite 109).
- Stellen Sie sicher, dass das Bedienpersonal der mit der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke gesicherten Maschine vor Aufnahme der Arbeit von befähigten Personen des Maschinenbetreibers eingewiesen wird. Die Unterweisung liegt in der Verantwortung des Maschinenbetreibers.
- Im Anhang 13.2 dieses Dokuments ist eine Checkliste zur Überprüfung durch den Hersteller und Ausrüster abgedruckt. Verwenden Sie diese Checkliste als Referenz vor der erstmaligen Inbetriebnahme.

7.4.2 Regelmäßige Prüfung der Schutzeinrichtung durch befähigte Personen

- Prüfen Sie die Anlage entsprechend den national gültigen Vorschriften innerhalb der darin geforderten Fristen. 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 Schutzeinrichtung durchgeführt wurden oder die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke umgerüstet oder instand gesetzt wurde, dann prüfen Sie die Anlage erneut gemäß der Checkliste im Anhang.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

7.4.3 Tägliche Prüfungen der Wirksamkeit der Schutzeinrichtung

Die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung muss täglich oder vor jedem Arbeitsbeginn durch befugte und beauftragte Personen mit dem richtigen Prüfkörper geprüft werden.

ACHTUNG

Kein weiterer Betrieb, wenn während der Prüfung der grüne oder gelbe Leuchtmelder (LED) leuchtet!

Leuchtet während der Prüfung die grüne oder gelbe LED – auch nur kurzzeitig – auf, so darf an der Maschine nicht mehr gearbeitet werden. In diesem Fall muss die Installation der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke von einer befähigten Person überprüft werden (siehe Kapitel 5 und 6).

Prüfung des Lichtweges zwischen Sender und Empfänger

➢ Prüfen Sie **vor** dem Abdecken jedes Lichtstrahls mit einem Prüfkörper, ob ...
- an der M4000 mit deaktivierter interner Wiederanlaufsperre die grüne LED leuchtet.
- an der M4000 mit aktivierter interner Wiederanlaufsperre die gelbe LED leuchtet („Rücksetzen erforderlich“).

Hinweis Wenn dies nicht der Fall ist, dann müssen Sie zunächst diesen Zustand herbeiführen. Andernfalls ist die Prüfung nicht aussagekräftig.

Nur M4000 Standard:

➢ Decken Sie jeden Lichtstrahl vollständig mit einem nicht lichtdurchlässigen Prüfkörper (mind. 30 mm Durchmesser) an folgenden Positionen ab:
- Unmittelbar vor dem Sender
- In der Mitte zwischen Sender und Empfänger (oder zwischen den Umlenkspiegeln)
- Unmittelbar vor dem Empfänger
- Bei Verwendung von Umlenkspiegeln: unmittelbar vor und nach der Umlenkung

Nur M4000 Standard A/P:

➢ Decken Sie jeden Lichtstrahl vollständig mit einem nicht lichtdurchlässigen Prüfkörper (mind. 30 mm Durchmesser) ab. Halten Sie den Prüfkörper mit ausgestrecktem Arm an folgende Positionen:
- Unmittelbar vor der M4000 Standard A/P
- In der Mitte zwischen M4000 Standard A/P und M4000 Passive oder einer anderen Spiegelumlenkung (z. B. Umlenkspiegel PSK45)
- Unmittelbar vor der M4000 Passive oder einer anderen Spiegelumlenkung (z. B. Umlenkspiegel PSK45)
- Bei Verwendung von Umlenkspiegeln zwischen M4000 Standard A/P und M4000 Passive: unmittelbar vor und nach der Umlenkung

Dies muss zu folgendem Ergebnis führen:

- Am Empfänger der jeweiligen Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke darf nur die rote LED und **nicht** die grüne oder gelbe LED leuchten

und

- solange der Lichtstrahl unterbrochen ist, darf es nicht möglich sein, den Gefahr bringenden Zustand einzuleiten.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Weitere Prüfungen

- Prüfen Sie die Schutzeinrichtung auf Beschädigungen oder Verschleiß, insbesondere die Befestigung, den elektrischen Anschluss und das Anschlusskabel, das Gehäuse und die Frontscheibe.
- Prüfen Sie, ob der Zugang zum Gefahrbereich nur mit Unterbrechung des Lichtweges zwischen Sender und Empfänger des M4000- Systems möglich ist (z. B. korrekte Befestigung mechanischer Schutzeinrichtungen).
- Prüfen Sie, ob die Schutzeinrichtung für die eingestellte Betriebsart wirksam ist.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

8 Konfiguration

Dieses Kapitel enthält Informationen über den Auslieferungszustand der M4000 und beschreibt, wie Sie diese Konfiguration ändern können.

Hinweise

- Nur autorisiertes Personal darf Änderungen an der Konfiguration vornehmen.
- Sie können die Konfiguration mit einem Passwort gegen Manipulation schützen.

In der nachfolgenden Tabelle finden Sie alle konfigurierbaren Funktionen sowie die Angabe, an welchem Gerät diese konfiguriert werden müssen.

Nähere Informationen zu den einzelnen Funktionen finden Sie in Kapitel 4 „Konfigurierbare Funktionen“ auf Seite 21ff.

Tab. 22: Übersicht der konfigurierbaren Funktionen

Funktion	M4000 Standard		M4000 Standard mit integrierter Schnittstelle AS-Interface Safety at Work		M4000 Standard A/P	M4000 Standard A/P mit integrierter Schnittstelle AS-Interface Safety at Work
	[⇥]	[→]	[⇥]	[→]	[⇥] [→]	[⇥] [→]
Strahlkodierung	■	■	■	■	■	■
Schützkontrolle	–	■	–	–	■	–
Rücksetzen/Wiederanlaufsperre	–	■	–	–	■	–
Reichweite	–	■	–	■	■	■
Meldeausgang (ADO)	–	■	–	–	■	–
Sendertest	■	–	–	–	–	–
Passwortschutz	–	■	–	■	■	■

8.1 Auslieferungszustand

Im Auslieferungszustand ist die M4000 betriebsbereit für den Schutzbetrieb konfiguriert.

Hinweise

- Die Vorkonfiguration der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 ist typabhängig (siehe Bestelldaten ab Seite 99).
- Sie können die bestehende Konfiguration der M4000 am jeweiligen Gerät (Sender oder Empfänger bzw. M4000 Standard A/P) mit Hilfe der Konfigurationstasten abrufen (siehe nachfolgender Abschnitt).
- Die Funktion Passwortschutz ist deaktiviert.

8.2 Vorbereiten der Konfiguration

Bevor Sie die M4000 konfigurieren, sollten Sie folgende Schritte ausführen:

➢ Stellen Sie sicher, dass die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke ordnungsgemäß montiert und elektrisch angeschlossen wurde.

➢ Planen Sie alle erforderlichen Einstellungen (Strahlkodierung, Reichweite, Schützkontrolle etc.) und halten Sie diese schriftlich fest.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

8.3 Konfiguration der M4000

Die Konfiguration der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 wird mit Hilfe der zwei Konfigurationstasten direkt am Gerät ausgeführt. Die jeweilige Einstellung können Sie dabei auf der 7-Segment-Anzeige ablesen.

Die Konfiguration erfordert drei Schritte:

1. Aufrufen des Konfigurationsmodus
2. Konfigurieren der gewünschten Funktionen
3. Speichern der Konfiguration

Hinweise

- Ein Abbruch während der Konfiguration (z. B. durch einen Netzausfall) führt zum Verlust der neu gewählten Einstellungen. Die M4000 verwendet nach einem Neustart automatisch die zuletzt gespeicherte Konfiguration.
- Die Bedeutung der Anzeigen, die in diesem Abschnitt genannt werden, gilt nur für den Konfigurationsmodus. Wenn sich das Gerät nicht im Konfigurationsmodus befindet, können die Anzeigen etwas anderes bedeuten.

8.3.1 Aufrufen des Konfigurationsmodus

➢ Schalten Sie die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke aus und wieder ein (z. B. indem Sie den Systemstecker abziehen und wieder aufstecken).

➢ Drücken und halten Sie sofort nach dem Einschalten (wenn der Einschaltzyklus startet) beide Konfigurationstasten gleichzeitig, bis das Zeichen 6. (Konfigurationsmodus aktiv) oder - (Passworteingabe erforderlich) erscheint.

➢ Geben Sie gegebenenfalls das dreistellige Passwort ein (siehe Tab. 23).

Tab. 23: Eingabe des Passwortes beim Aufruf des Konfigurationsmodus

Anzeige	Beschreibung
-	➢ Erste Zahl des Passworts mit Taste ▶ auswählen und mit Taste ↵ bestätigen.
-	➢ Zweite Zahl des Passworts mit Taste ▶ auswählen und mit Taste ↵ bestätigen.
-	➢ Dritte Zahl des Passworts mit Taste ▶ auswählen und mit Taste ↵ bestätigen. – Wenn das Passwort richtig ist, dann erscheint 6.. Das Gerät befindet sich im Konfigurationsmodus. – Wenn das Passwort falsch ist, dann erscheint die Fehleranzeige 7.. Bestätigen Sie den Fehler mit einer der Tasten ▶ oder ↵. Das Gerät startet einen neuen Einschaltzyklus. Rufen Sie erneut den Konfigurationsmodus auf. Anschließend können Sie die Passworteingabe wiederholen.

8.3.2 Konfigurieren der gewünschten Funktionen

Die M4000 muss sich im Konfigurationsmodus befinden. Das Konfigurationsmenü hat zwei Ebenen:

- Auf der *Auswahlebene* wählen Sie die zu konfigurierende Funktion aus.
- Auf der *Einstellungsebene* wählen Sie die gewünschte Einstellung der jeweiligen Funktion aus. Die aktuell konfigurierte Einstellung blinkt.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

So konfigurieren Sie die gewünschten Funktionen:

- Drücken Sie die Konfigurationstaste ▶ (Auswahl) mehrfach, um innerhalb einer Menüebene zu blättern.
- Drücken Sie die Konfigurationstaste ↵ (Eingabe), um die getroffene Auswahl zu bestätigen und in die jeweils andere Menüebene zu wechseln.

  Wenn Sie eine Funktion ausgewählt haben und diese nun einstellen können, dann blinkt die 7-Segment-Anzeige.

Oder:

- Drücken und halten Sie die Konfigurationstaste ▶ (Auswahl), um die aktuelle Einstellung der angezeigten Funktion anzeigen zu lassen. Die 7-Segment-Anzeige zeigt nacheinander die Funktion, die konfigurierte Einstellung und einen Punkt an.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Tab. 24: Konfiguration der M4000 (Menüstruktur)

	Auswahl ⇦ ↵ ⇨ Einstellung		Bedeutung
▶ ⇩	6.		Konfigurationsmodus aktiv
⇧ ▶ ⇩	C.	C. 0. 1. 2.	Strahlkodierung (siehe Seite 23) • Unkodiert • Kodierung 1 • Kodierung 2
⇧ ▶ ⇩	E.	E. 0. 1.	Schützkontrolle (EDM) (siehe Seite 27) • Deaktiviert • Aktiviert
⇧ ▶ ⇩	r.	r. 0. 1.	Rücksetzen/Wiederanlaufsperre (siehe Seite 21) • Deaktiviert (extern) • Aktiviert (intern)
⇧ ▶ ⇩	L.	L. 0. 1.	Reichweite (siehe Seite 24) • Niedrige Reichweite • Hohe Reichweite
⇧ ▶ ⇩	t.	t. 0. 1.	Sendertest (siehe Seite 28) • Deaktiviert • Aktiviert
⇧ ▶ ⇩	A.	A. 0. 1. 2. 3. 4. 5.	Meldeausgang (ADO) (siehe Seite 24) • Deaktiviert • Verschmutzung (OWS), HIGH aktiv • Verschmutzung (OWS), LOW aktiv • OSSD-Status, HIGH aktiv • OSSD-Status, LOW aktiv • Rücksetzen erforderlich
⇧ ▶ ⇩	P.	P. 0. 1.	Passwortschutz • Deaktiviert • Passwortschutz aktivieren: ➢ Erste Zahl (2 bis 9) für Passwort mit ▶ auswählen und mit ↵ bestätigen. ➢ Zweite Zahl (2 bis 9) für Passwort mit ▶ auswählen und mit ↵ bestätigen. ➢ Dritte Zahl (2 bis 9) für Passwort mit ▶ auswählen und mit ↵ bestätigen.
⇧ ▶ ⇩	8.	8. 0. 1.	Konfigurationsmodus verlassen • Konfiguration **nicht** speichern • Konfiguration speichern Wenn Sie die Auswahl 0. oder 1. bestätigen, dann zeigt die 7-Segment-Anzeige 5. („Konfigurationsmodus beendet“) an (siehe 8.3.3).

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Irrtümer und Änderungen vorbehalten

8.3.3 Speichern der Konfiguration

- Wählen Sie im Konfigurationsmenü die Auswahl 8, Einstellung 1, um die Konfiguration zu speichern bzw. Enstellung 0, um die Konfiguration abzubrechen (siehe Tab. 24).

  Die 7-Segment-Anzeige zeigt 5 („Konfigurationsmodus beendet“) an. Wenn die 7-Segment-Anzeige 6 statt 5 anzeigt, dann wurde der Konfigurationsmodus nicht erfolgreich beendet. In diesem Fall wiederholen Sie bitte die Konfiguration.

- Drücken Sie die Konfigurationstaste ↵, um die Konfiguration zu aktivieren. Die M4000 startet den Einschaltzyklus neu.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

9 Pflege

Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 arbeitet wartungsfrei. Die Frontscheibe der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 sollte regelmäßig und bei Verschmutzung gereinigt werden.

- Verwenden Sie keine aggressiven Reinigungsmittel.
- Verwenden Sie keine abriebfördernden Reinigungsmittel.

Hinweis Durch statische Aufladung bleiben Staubteilchen an der Frontscheibe hängen. Sie können diesen Effekt mindern, wenn Sie zur Reinigung den antistatischen Kunststoffreiniger (SICK-Art.-Nr. 5600006) und das SICK-Optiktuch (SICK-Art.-Nr. 4003353) verwenden.

So reinigen Sie die Frontscheibe:

- Entstauben Sie die Frontscheibe mit einem sauberen und weichen Pinsel.
- Wischen Sie die Frontscheibe dann mit einem sauberen, feuchten Tuch ab.

Hinweis

- Überprüfen Sie nach der Reinigung die Lage von Sender und Empfänger, um sicherzustellen, dass kein Übergreifen, Untergreifen oder Hintertreten der Schutzeinrichtung möglich ist.
- Prüfen Sie die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung wie in Abschnitt 7.4 „Prüfhinweise“ auf Seite 67 beschrieben.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

10 Fehlerdiagnose

Dieses Kapitel beschreibt, wie Sie Fehler der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 erkennen und beheben können.

10.1 Verhalten im Fehlerfall

ACHTUNG

Kein Betrieb bei unklarem Fehlverhalten!

Setzen Sie die Maschine außer Betrieb, wenn Sie den Fehler nicht eindeutig zuordnen können und nicht sicher beheben können.

Vollständiger Funktionstest nach Fehlerbeseitigung!

Führen Sie nach der Beseitigung eines Fehlers einen vollständigen Funktionstest entsprechend Abschnitt 7.4 „Prüfhinweise“ durch.

Der Systemzustand Lock-out

Bei bestimmten Fehlern oder fehlerhafter Konfiguration kann das System in den Zustand Lock-out gehen. Die 7-Segment-Anzeige der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke zeigt dann E oder eine definierte Fehlermeldung an (siehe Tab. 26).

- Prüfen Sie zunächst durch Aus- und Einschalten der M4000 (z. B. indem Sie den Systemstecker abziehen und wieder aufstecken), ob der Systemzustand Lock-out weiterhin besteht.

Um das Gerät wieder in Betrieb zu nehmen:

- Beseitigen Sie die Fehlerursache gemäß Tab. 26.
- Schalten Sie die Stromversorgung der M4000 aus und wieder ein (z. B. indem Sie den Systemstecker abziehen und wieder aufstecken).

Hinweis Der Zustand Lock-out hat höchste Priorität vor allen anderen Anzeigen der 7-Segment-Anzeige.

10.2 SICK-Support

Wenn Sie einen Fehler nicht mit Hilfe der Informationen in diesem Kapitel beheben können, dann setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen SICK-Niederlassung in Verbindung.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

10.3 Fehleranzeigen der LEDs

Dieser Abschnitt erklärt, was die Fehleranzeigen der LEDs bedeuten und wie Sie darauf reagieren können. Eine Beschreibung finden Sie in Abschnitt 3.4 „Bedien- und Anzeigeelemente“ auf Seite 17.

Tab. 25: Fehleranzeigen der LEDs

Anzeige		Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
Sender			
○ **Gelb**	LED leuchtet nicht	Keine oder zu niedrige Betriebsspannung	➢ Überprüfen Sie die Spannungsversorgung und schalten Sie diese ggf. ein.
Empfänger bzw. M4000 Standard A/P			
● **Orange**	LED leuchtet	Empfangssignal ist schwach	➢ Prüfen Sie die Ausrichtung von Sender und Empfänger bzw. M4000 Standard A/P und M4000 Passive. ➢ Überprüfen Sie die Frontscheiben auf Verschmutzung und reinigen Sie diese ggf.
☼ **Gelb**	LED blinkt	Rücksetzen erforderlich	➢ Betätigen Sie die Rücksetztaste.
○ **Rot** und ○ **Grün**	Weder die rote noch die grüne LED leuchtet	Keine oder zu niedrige Betriebsspannung	➢ Überprüfen Sie die Spannungsversorgung und schalten Sie diese ggf. ein.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

10.4 Fehleranzeigen der 7-Segment-Anzeige

Dieser Abschnitt erklärt, was Fehleranzeigen der 7-Segment-Anzeige bedeuten und wie Sie darauf reagieren können. Eine Beschreibung der 7-Segment-Anzeige finden Sie in Abschnitt 3.4 „Bedien- und Anzeigeelemente“ auf Seite 17.

Tab. 26: Fehleranzeigen der 7-Segment-Anzeige

Anzeige	Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
0, 1, 2 oder 3	Unzureichende Ausrichtung (im Ausrichtmodus)	➢ Richten Sie Sender und Empfänger neu aus (siehe Seite 57). Die Anzeige erlischt nach 2 Minuten.
1	Der Lichtweg ist unterbrochen (im Normalbetrieb)	➢ Beseitigen Sie die Ursache der Lichtwegunterbrechung.
6	Warte auf Konfiguration bzw. Konfiguration nicht abgeschlossen	➢ Die Anzeige erlischt automatisch, wenn mit der Konfiguration begonnen wurde. Wenn die Anzeige 6 beim Verlassen des Konfigurationsmodus erscheint: ➢ Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein und wiederholen Sie die Konfiguration des Systems (siehe Kapitel 8 auf Seite 70).
8 oder 8	Fehler der Schützkontrolle (siehe auch Seite 27)	➢ Prüfen Sie die Schütze und deren Verdrahtung und beseitigen Sie ggf. den Verdrahtungsfehler. ➢ Bei Anzeige 8 schalten Sie das Gerät aus und wieder ein.
9	Fehler der Rücksetztaste	➢ Überprüfen Sie die Funktionsfähigkeit der Rücksetztaste. Die Taste ist möglicherweise defekt oder dauernd gedrückt. ➢ Überprüfen Sie die Verdrahtung der Rücksetztaste auf Kurzschluss nach 24 V.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Anzeige	Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
A.	Temporärer AS-Interface-Fehler • Inbetriebnahme mit AS-Interface Adresse 0 • Kein Datenverkehr • Nicht definierte Statusmeldung des integrierten AS-Interface	➢ Diagnose und Behebung am AS-Interface-Master
E.	Systemfehler	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Lassen Sie die Einheit (Sender oder Empfänger) austauschen.
E↻5	Überlast oder Peripheriefehler	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Lassen Sie die Einheit (Sender oder Empfänger) austauschen.
F↻1	Überstrom an Schaltausgang 1	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Überprüfen Sie das Schütz. Tauschen Sie es ggf. aus. ➢ Überprüfen Sie die Verdrahtung auf einen Kurzschluss nach 0 V.
F↻2	Kurzschluss an Schaltausgang 1	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Überprüfen Sie die Verdrahtung auf Kurzschluss nach 24 V.
F↻3	Kurzschluss an Schaltausgang 1	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Überprüfen Sie die Verdrahtung auf Kurzschluss nach 0 V.
F↻4	Überstrom an Schaltausgang 2	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Überprüfen Sie das Schütz. Tauschen Sie es ggf. aus. ➢ Überprüfen Sie die Verdrahtung auf einen Kurzschluss nach 0 V.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Irrtümer und Änderungen vorbehalten

Anzeige	Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
F↻5	Kurzschluss an Schaltausgang 2	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Überprüfen Sie die Verdrahtung auf Kurzschluss nach 24 V.
F↻6	Kurzschluss an Schaltausgang 2	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Überprüfen Sie die Verdrahtung auf Kurzschluss nach 0 V.
F↻7	Kurzschluss zwischen Schaltausgang 1 und 2	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Überprüfen Sie die Verdrahtung und beseitigen Sie den Fehler.
L↻2	Ungültige Konfiguration der Schützkontrolle	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Prüfen Sie, ob die maschinenseitige Schützkontrolle angeschlossen, aber in der Konfiguration nicht aktiviert ist.
L↻3	Fremdsender erkannt	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Prüfen Sie den Abstand zu reflektierenden Flächen (Seite 36) und anderen Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken. ➢ Konfigurieren Sie das Gerät ggf. mit einer anderen Strahlkodierung (Seite 23) oder montieren Sie nicht reflektierende Trennwände.
L↻9	Fehler in der Versorgungsspannung	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Prüfen Sie, ob das Netzteil der Spezifikation entspricht (siehe Seite 81). ➢ Prüfen Sie, ob die Leitungslängen der Spezifikation entsprechen (siehe Seite 81, die Leitungslängen dürfen nicht überschritten werden).

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

11 Technische Daten

11.1 Datenblatt

11.1.1 M4000 Standard und M4000 Standard A/P

Tab. 27: Datenblatt M4000 Standard und M4000 Standard A/P

	Minimal	Typisch	Maximal
Allgemeine Systemdaten			
Typ	Typ 4 (EN 61496-1)		
Sicherheits-Integritätslevel[4)]	SIL3 (IEC 61508)		
SIL-Anspruchsgrenze[4)]	SILCL3 (EN 62061)		
Kategorie	Kategorie 4 (EN ISO 13849-1)		
Performance Level[4)]	PL e (EN ISO 13849-1)		
PFHd (mittlere Wahrscheinlichkeit eines Gefahr bringenden Ausfalls pro Stunde)	$6{,}6 \times 10^{-9}$		
T_M (Gebrauchsdauer)	20 Jahre (EN ISO 13849)		
Strahlanzahl, typabhängig			
M4000 Standard	2		12
M4000 Standard A/P	2		4
Strahlabstand, typabhängig			
M4000 Standard	120 mm		600 mm
M4000 Standard A/P		500 mm und 300 mm	
Reichweite, konfigurierbar			
M4000 Standard			
Niedrige Reichweite	0,5 ... 20 m		
Hohe Reichweite	9 ... 70 m	9 ... 90 m[5)]	

[4)] Für detaillierte Informationen zur exakten Auslegung Ihrer Maschine/Anlage setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen SICK-Niederlassung in Verbindung.

[5)] Bei Ausnutzen dieser Schutzfeldbreite muss mit dem Aufleuchten der orangen LED gerechnet werden (Reinigen oder Ausrichten erforderlich). Das System hat dann immer noch eine Reserve von 30 %.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

	Minimal	Typisch	Maximal
Reichweite[6]			
M4000 Standard A/P			
Mit Spiegelumlenkung	0,5 m		7,5 m
Mit Lichtleiterumlenkung	0,5 m		4,5 m
Strahldurchmesser	23 mm		
Schutzklasse[7]	III (EN 50 178)		
Schutzart	IP 65 (EN 60 529)		
Versorgungsspannung U_V am Gerät[8]	19,2 V	24 V	28,8 V
Restwelligkeit[9]			±10 %
Synchronisation[10]	Optisch, ohne separate Synchronisation		
Einschaltzeit nach Anlegen der Versorgungsspannung von Sender und Empfänger			10 s

Sender

Testeingang			
Eingangsspannung[11] HIGH (aktiv)	11 V	24 V	30 V
Eingangsstrom HIGH	7 mA	10 mA	20 mA
Schaltspannung LOW (inaktiv)	–30 V	0 V	5 V
Eingangsstrom LOW[11]	–3,5 mA	0 mA	0,5 mA
Reaktionszeit auf Test	Abhängig von der Strahlanzahl, max. 150 ms		
Wellenlänge des Senders[12]	Nahes Infrarot (NIR), unsichtbar[13]		
Stromaufnahme			0,2 A
Gewicht, typabhängig	Siehe Abschnitt 11.2 „Gewichtstabelle“ ab Seite 88.		

6) Die Reichweite der M4000 Standard A/P-Geräte muss entsprechend der verwendeten Umlenkung konfiguriert werden (siehe Abschnitt 4.4.2 „Reichweite der M4000 Standard A/P“ auf Seite 26).
7) Sichere Schutzkleinspannung SELV/PELV.
8) Die externe Spannungsversorgung muss gemäß EN 60 204-1 einen kurzzeitigen Netzausfall von 20 ms überbrücken. Geeignete Netzteile sind bei SICK als Zubehör erhältlich (Siemens Baureihe 6 EP 1).
9) Innerhalb der Grenzen von U_V.
10) Nur bei Aktiv/Aktiv-Systemen.
11) Gemäß IEC 61 131-2.
12) Nur bei Aktiv/Aktiv-Systemen.
13) Exakter Wert siehe www.sick.com.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

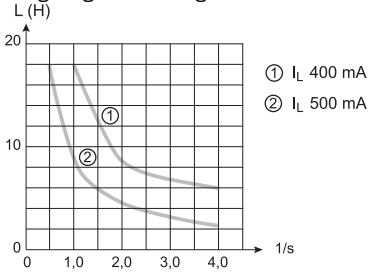
	Minimal	Typisch	Maximal
Empfänger bzw. M4000 Standard A/P			
Schaltausgänge (OSSDs)	2 PNP-Halbleiter, kurzschlussfest[14], querschluss-überwacht		
Ansprechzeit			
2 bis 6 Strahlen	10 ms		
7 bis 11 Strahlen	11 ms		
12 Strahlen	12 ms		
Ausschaltzeit	100 ms		
Einschaltzeit			6,5 × Ansprech-zeit
Schaltspannung[11) 15)] HIGH (aktiv, U_{eff})	U_v – 2,25 V	24 V	U_v
Schaltspannung LOW (inaktiv)	0 V	0 V	2 V
Schaltstrom	0 mA		500 mA
Leckstrom[16)]			0,25 mA
Lastkapazität			2,2 µF
Schaltfolge	Abhängig von der Lastinduktivität		
Lastinduktivität[17)]			2,2 H
Testpulsdaten[18)]			
Testpulsbreite	120 µs	150 µs	300 µs
Testpulsrate	3 $^1/_{s[RP/mk10]}$	5 $^1/_s$	10 $^1/_s$
Zulässiger Leitungswiderstand			
zwischen Gerät und Last[19)]			2,5 Ω
Versorgungsleitung			1 Ω
Stromaufnahme			
M4000 Standard			0,6 A[20)]
M4000 Standard A/P			0,6 A[20)]

14) Gilt für Spannungen im Bereich zwischen –30 V und +30 V.

15) Am Gerätestecker.

16) Im Fehlerfall (Unterbrechung der 0-V-Leitung) fließt max. der Leckstrom in der OSSD-Leitung. Das nachgeschaltete Steuerelement muss diesen Zustand als LOW erkennen. Eine FSPS (fehlersichere speicherprogrammierbare Steuerung) muss diesen Zustand erkennen.

17) Bei geringer Schaltfolge ist die maximal zulässige Lastinduktivität höher.



18) Die Ausgänge werden im aktiven Zustand zyklisch getestet (kurzes LOW-Schalten). Achten Sie bei der Auswahl der nachgeschalteten Steuerelemente darauf, dass die Testpulse bei den oben angegebenen Parametern nicht zu einer Abschaltung führen.

19) Begrenzen Sie den Leitungswiderstand der einzelnen Adern zum nachgeschalteten Steuerelement auf diesen Wert, damit ein Querschluss zwischen den Ausgängen sicher erkannt wird. (Beachten Sie außerdem die EN 60 204-1 Elektrische Ausrüstungen von Maschinen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen.)

20) Ohne OSSDs, ohne ADO und ohne *Rücksetzen erforderlich*.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

	Minimal	Typisch	Maximal
Eingang Schützkontrolle (EDM)			
Eingangsspannung[21] HIGH (inaktiv)	11 V	24 V	30 V
Eingangsstrom HIGH	6 mA	10 mA	20 mA
Eingangsspannung[21] LOW (aktiv)	–30 V	0 V	5 V
Eingangsstrom LOW	–2,5 mA	0 mA	0,5 mA
Schütze			
Zulässige Abfallzeit			300 ms
Zulässige Anzugzeit			300 ms
Befehlsgeräteeingang (Rücksetztaste)			
Eingangsspannung[21] HIGH (aktiv)	11 V	24 V	30 V
Eingangsstrom HIGH	6 mA	10 mA	20 mA
Eingangsspannung[21] LOW (inaktiv)	–30 V	0 V	5 V
Eingangsstrom LOW	–2,5 mA	0 mA	0,5 mA
Betätigungszeit Befehlsgerät	200 ms		
Ausgang *Rücksetzen erforderlich*	PNP-Halbleiter, kurzschlussfest[22]		
(24 V Lampenausgang)			4 W/0,2 A
Schaltspannung HIGH (aktiv)	15 V	24 V	28,8 V
Schaltspannung LOW (inaktiv)		Hochohmig	
Meldeausgang (ADO)	PNP-Halbleiter, kurzschlussfest[22]		
Schaltspannung HIGH (aktiv)	U_V – 4,2 V	24 V	U_V
Schaltspannung LOW (inaktiv)		Hochohmig	
Schaltstrom	0 mA		100 mA
Wellenlänge			
M4000 Standard A/P (Sendeeinheit)	Nahes Infrarot (NIR), unsichtbar[23]		
Ausrichtlaser (optional)[24]	Laserklasse 2. Entspricht IEC 60 825-1:2007 und 21 CFR 1040.10 und 1040.11 mit Ausnahme der Abweichungen gemäß Laser Notice No. 50, 24. Juni 2007 Optische Leistung ≤ 1 mW Wellenlänge 630 nm–680 nm (sichtbares rotes Licht)		
Gewicht, typabhängig	Siehe Abschnitt 11.2 „Gewichtstabelle“ ab Seite 88.		

[21] Gemäß IEC 61 131-2.
[22] Gilt für Spannungen im Bereich zwischen –30 V und +30 V.
[23] Exakter Wert siehe www.sick.com.
[24] Unterhalb von –10 °C ist die Verfügbarkeit des Ausrichtlasers eingeschränkt.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

	Minimal	Typisch	Maximal

Betriebsdaten

Anschluss	M12-Stecker, 8-polig		
Leitungslänge[25)]			15 m
Leiterquerschnitt	0,25 mm^2 [26)]		
Betriebsumgebungstemperatur	–30 °C		+55 °C
Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	15 %		95 %
Lagertemperatur	–30 °C		+70 °C
Gehäusequerschnitt	52 mm × 55,5 mm		
Schwingfestigkeit	5 g, 10–55 Hz (EN 60 068-2-6)		
Schockfestigkeit	10 g, 16 ms (EN 60 068-2-27)		

Umweltdaten, Materialien

Gehäuse	Alulegierung ALMGSI 0,5 (pulverbeschichtet)
Frontscheibe	Polycarbonat, kratzfest beschichtet
Endkappen	Polyamid 6.6 CF30
Verpackung	Wellpappe mit Polyethylen-Inlays
Leiterplatten	Glasfaserverstärktes Epoxidharz mit Flamm-schutzmittel TBBPA

M4000 Passive

Gehäusequerschnitt	52 mm × 55,5 mm
Gewicht, typabhängig	Siehe Abschnitt 11.2 „Gewichtstabelle“ ab Seite 88.

[25)] Abhängig von Belastung, Netzteil und Leiterquerschnitt. Die angegebenen technischen Daten müssen eingehalten werden.
[26)] Bei angespritzten Leitungsdosen.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

11.1.2 M4000 Standard und M4000 Standard A/P mit integrierter Schnittstelle AS-Interface Safety at Work

Tab. 28: Datenblatt M4000 Standard und M4000 Standard A/P mit integrierter Schnittstelle AS-Interface Safety at Work

	Minimal	Typisch	Maximal
Allgemeine Systemdaten			
Typ	Typ 4 (EN 61496-1)		
Sicherheits-Integritätslevel[27)]	SIL3 (IEC 61508)		
SIL-Anspruchsgrenze[27)]	SILCL3 (EN 62061)		
Kategorie	Kategorie 4 (EN ISO 13849-1)		
Performance Level[27)]	PL e (EN ISO 13849-1)		
PFHd (mittlere Wahrscheinlichkeit eines Gefahr bringenden Ausfalls pro Stunde)	$6{,}6 \times 10^{-9}$		
T_M (Gebrauchsdauer)	20 Jahre (EN ISO 13849)		
Strahlanzahl, typabhängig			
M4000 Standard	2		12
M4000 Standard A/P	2		4
Strahlabstand, typabhängig	120 mm		600 mm
Reichweite, konfigurierbar			
M4000 Standard			
Niedrige Reichweite	0,5 ... 20 m		
Hohe Reichweite	9 ... 70 m	9 ... 90 m[28)]	
Reichweite			
M4000 Standard A/P	0,5 m		7,5 m
Strahldurchmesser	23 mm		
Schutzklasse	III (EN 50178)		
Schutzart	IP 65 (EN 60529)		
Versorgungsspannung U_V am Gerät[29)]	26 V		31,6 V
Synchronisation[30)]	Optisch, ohne separate Synchronisation		
Einschaltzeit nach Anlegen der Versorgungsspannung von Sender und Empfänger			10 s

[27)] Für detaillierte Informationen zur exakten Auslegung Ihrer Maschine/Anlage setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen SICK-Niederlassung in Verbindung.

[28)] Bei Ausnutzen dieser Schutzfeldbreite muss mit dem Aufleuchten der orangen LED gerechnet werden (Reinigen oder Ausrichten erforderlich). Das System hat dann immer noch eine Reserve von 30 %.

[29)] Die externe Spannungsversorgung der Geräte muss gemäß EN 60204-1 einen kurzzeitigen Netzausfall von 20 ms überbrücken. Die Spannungsversorgung muss zusätzlich der AS-Interface-Spezifikation entsprechen. Geeignete Netzteile sind bei SICK als Zubehör erhältlich (Puls, Baureihe SLA 3/SLA 8).

[30)] Nur bei Aktiv/Aktiv-Systemen.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

	Minimal	Typisch	Maximal

Sender

Wellenlänge des Senders[30)]	Nahes Infrarot (NIR), unsichtbar[31)]		
Stromaufnahme			0,2 A
Slave-Adresse	Passive Buskomponente, keine Busadresse[32)]		
Gewicht, typabhängig	Siehe Abschnitt 11.2 „Gewichtstabelle“ ab Seite 88.		

Empfänger bzw.
M4000 Standard A/P

Stromaufnahme			0,2 A
AS-Interface-Profil	S-0.B.E		
Slave-Adresse	Aktive Buskomponente, Adresse muss vom Anwender im Bereich 1 bis 31 programmiert werden, Auslieferungszustand: Adresse 0		
Ansprechzeit 2 bis 6 Strahlen 7 bis 11 Strahlen 12 Strahlen	 10 ms 11 ms 12 ms		
Ausschaltzeit	500 ms		
Einschaltzeit			6,5 × Ansprechzeit
Betriebsart	Schutzbetrieb ohne Wiederanlaufsperre		
Wellenlänge M4000 Standard A/P (Sendeeinheit)	Nahes Infrarot (NIR), unsichtbar[31)]		
Ausrichtlaser (optional)[33)]	Laserklasse 2. Entspricht IEC 60825-1:2007 und 21 CFR 1040.10 und 1040.11 mit Ausnahme der Abweichungen gemäß Laser Notice No. 50, 24. Juni 2007 Optische Leistung ≤ 1 mW Wellenlänge 630 nm–680 nm (sichtbares rotes Licht)		
Gewicht, typabhängig	Siehe Abschnitt 11.2 „Gewichtstabelle“ ab Seite 88.		

31) Exakter Wert siehe www.sick.com.
32) Der Sender ist im AS-Interface-System als Teilnehmer mit der in EN 50295 definierten Impedanz zu berücksichtigen.
33) Unterhalb von –10 °C ist die Verfügbarkeit des Ausrichtlasers eingeschränkt.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Minimal	Typisch	Maximal

Betriebsdaten

Anschluss	M12-Stecker, 4-polig		
Betriebstemperatur	–30 °C		+55 °C
Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	15 %		95 %
Lagertemperatur	–30 °C		+70 °C
Gehäusequerschnitt	52 mm × 55,5 mm		
Schwingfestigkeit	5 g, 10–55 Hz (EN 60 068-2-6)		
Schockfestigkeit	10 g, 16 ms (EN 60 068-2-27)		

Umweltdaten, Materialien

Gehäuse	Alulegierung ALMGSI 0,5
Frontscheibe	Polycarbonat, kratzfest beschichtet
Endkappen	Polyamid 6.6 CF30
Verpackung	Wellpappe mit Polyethylen-Inlays
Leiterplatten	Glasfaserverstärktes Epoxidharz mit Flamm-schutzmittel TBBPA

M4000 Passive

Gehäusequerschnitt	52 mm × 55,5 mm
Gewicht, typabhängig	Siehe Abschnitt 11.2 „Gewichtstabelle“ ab Seite 88.

11.2 Gewichtstabelle

11.2.1 M4000 Standard

Tab. 29: Gewichtstabelle M4000 Standard

Strahlanzahl	Strahlabstand [mm]	Typenschlüssel	Gewicht [g]
2	500	M40Z-0250#####[34)]	1860
		M40#-0250#####	1925
	600	M40#-0260#####	2200
3	220	M40#-0322#####	1760
	400	M40#-0340#####	2750
	450	M40#-0345#####	3025
4	220	M40#-0422#####	2370
	300	M40Z-0430#####[34)]	3040
		M40#-0430#####	3030
5	220	M40#-0522#####	2975
6	220	M40#-0622#####	3580
7	220	M40#-0722#####	4185
8	220	M40#-0822#####	4795

[34)] M4000 Standard A/P.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

11.2.2 M4000 Passive

Tab. 30: Gewichtstabelle M4000 Passive

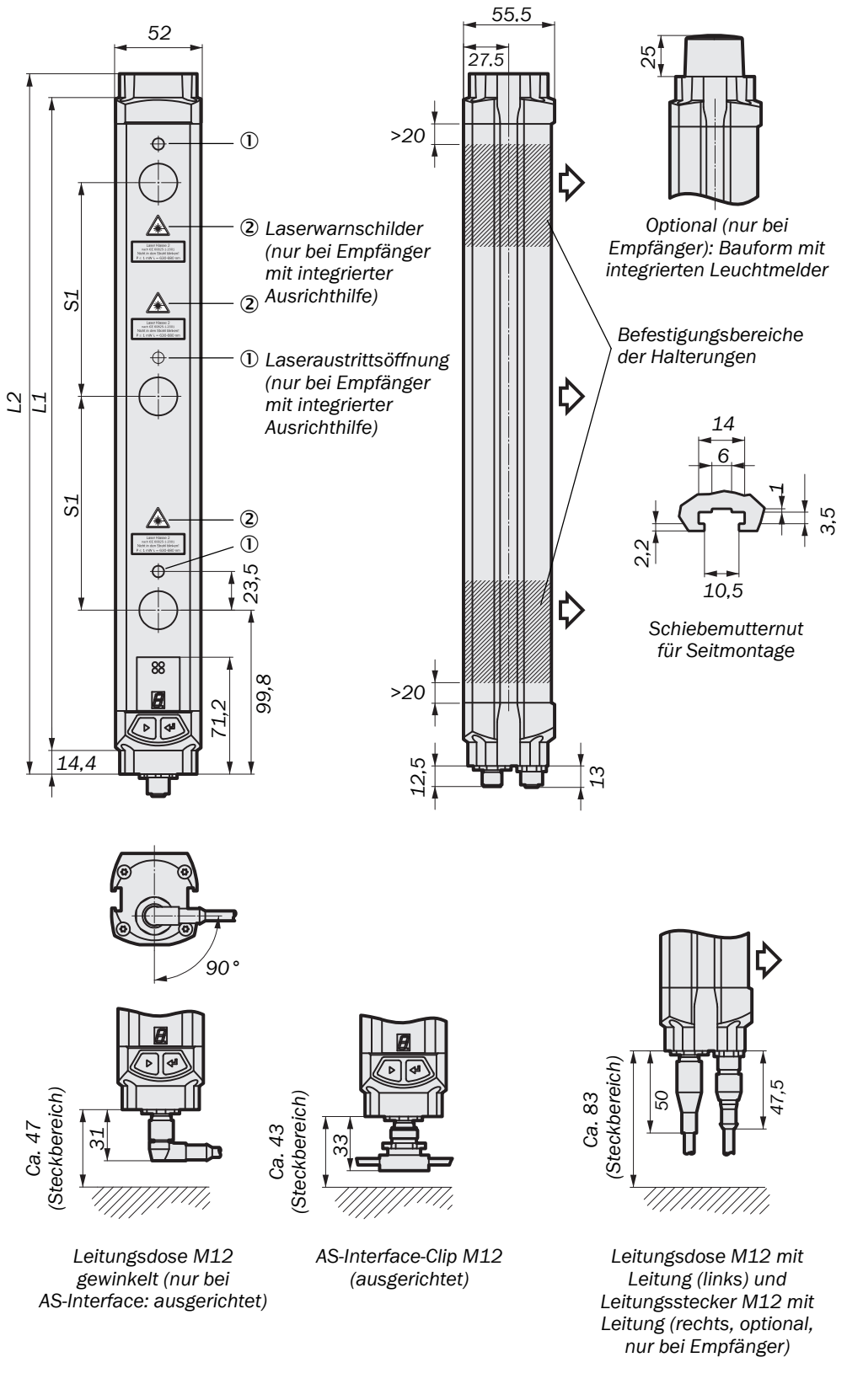
Für Strahlanzahl	Umlenkeinheit	Artikelnummer	Typenschlüssel	Gewicht [g]
2	Spiegelumlenkung	1027906	PSD01-1501	1500
	Lichtleiterumlenkung	1027907	PSD01-2501	1760
4	Lichtleiterumlenkung	1027908	PSD02-2301	2920

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

11.3 Maßbilder

11.3.1 M4000 Standard, M4000 Standard A/P

Abb. 48: Maßbild M4000 Standard-Empfänger (Sender spiegelbildlich) bzw. M4000 Standard A/P (mm)



© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Tab. 31: Von der Strahlanzahl abhängige Maße M4000 Standard

M4000 Standard

Strahl-anzahl	Strahlabstand S1 [mm]	Maß L1 [mm]	Maß L2 [mm]
2	500	643	672
	600	743	772
3	220	583	612
	400	943	972
	450	1043	1072
4	220	803	832
	300	1043	1072
5	220	1023	1052
6	220	1243	1272
7	220	1462	1491
8	220	1682	1711

M4000 Standard A/P

Strahl-anzahl	Strahlabstand S1 [mm]	Maß L1 [mm]	Maß L2 [mm]
2	500	643	672
4	300	1043	1072

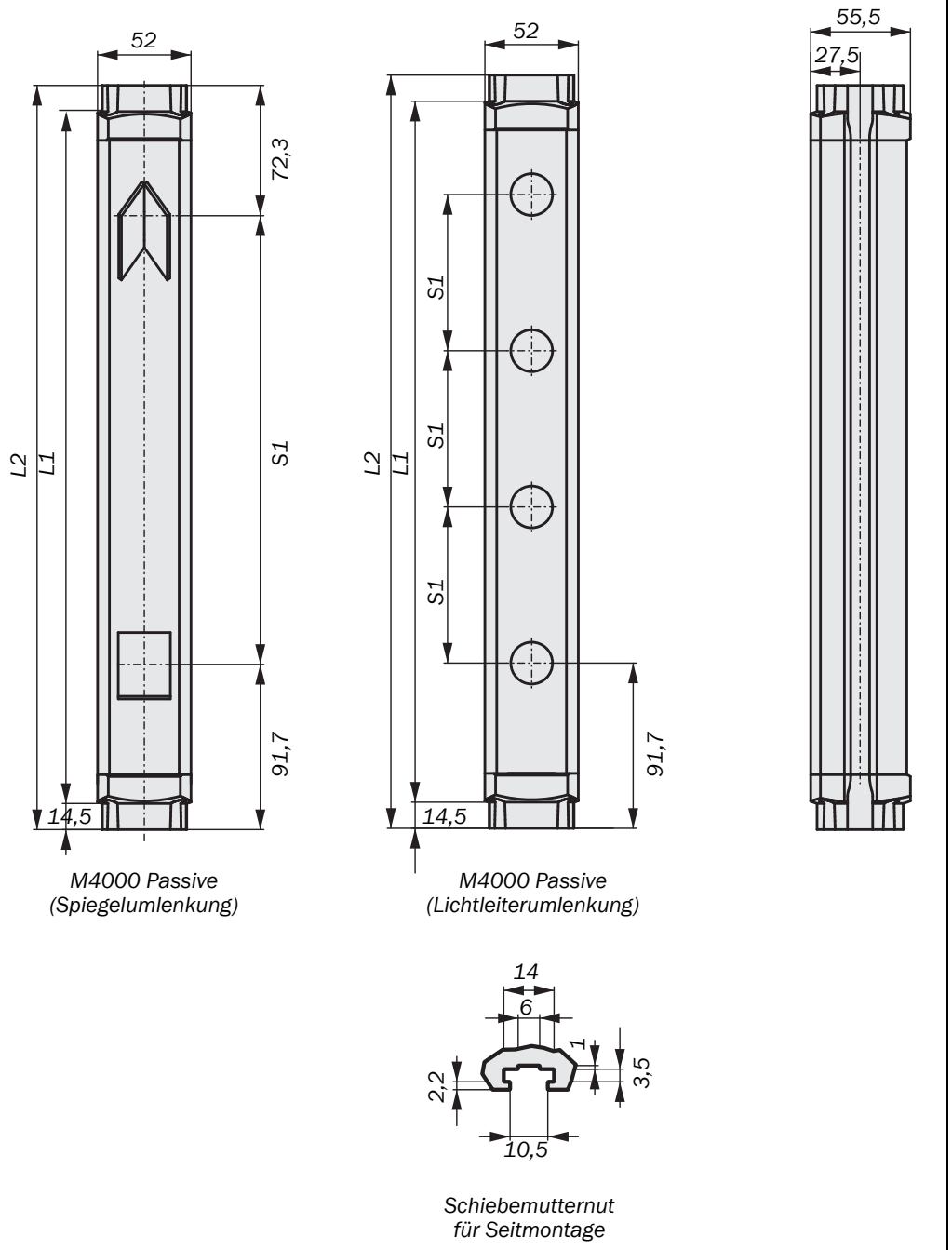
Hinweis Wenn Sie die M4000 Standard (bzw. die M4000 Standard A/P) mit der optionalen Endkappe mit integriertem Leuchtmelder einsetzen, verlängert sich das Maß L2 des Empfängers um 25 mm.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Irrtümer und Änderungen vorbehalten

11.3.2 M4000 Passive

Abb. 49: Maßbild M4000 Passive (mm)



© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Tab. 32: Von der Strahlanzahl abhängige Maße M4000 Passive

M4000 Passive (Spiegelumlenkung)

Für Strahl-anzahl	Strahlabstand S1 [mm]	Maß L1 [mm]	Maß L2 [mm]
2	500	635	664

M4000 Passive (Lichtleiterumlenkung)

Für Strahl-anzahl	Strahlabstand S1 [mm]	Maß L1 [mm]	Maß L2 [mm]
2	500	635	664
4	300	1035	1064

Hinweise

Wenn Sie eine zweistrahlige M4000 Standard A/P einsetzen, dann können Sie anstelle der M4000 Passive eine der folgenden Alternativen verwenden:

- Zwei Umlenkspiegel PSK45 (siehe Abschnitt 11.3.9 „Umlenkspiegel PSK45“ auf Seite 98)

oder

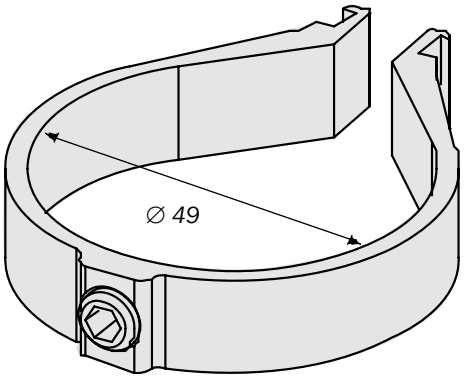
- Eine Spiegelsäule (Artikel-Nummer: 1041917, siehe Abschnitt 12.5 „Umlenkspiegel und Spiegelsäulen“ auf Seite 104)

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Irrtümer und Änderungen vorbehalten

11.3.3 Omega-Halterung

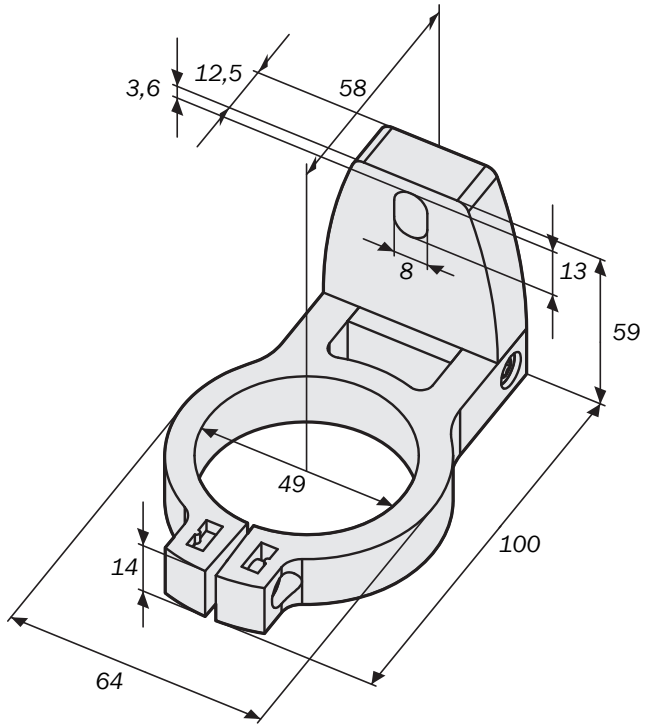
Abb. 50: Omega-Halterung (mm)



Art.-Nr. 2044846

11.3.4 Swivel-Mount-Halterung

Abb. 51: Maßbild Swivel-Mount-Halterung (mm)

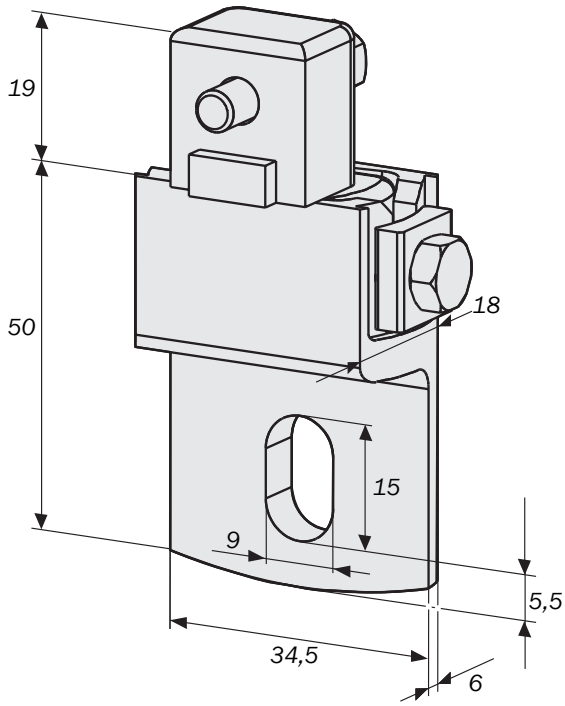


Art.-Nr. 2030510

11.3.5 Seithalterung

Abb. 52: Maßbild Seithalterung (mm)

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

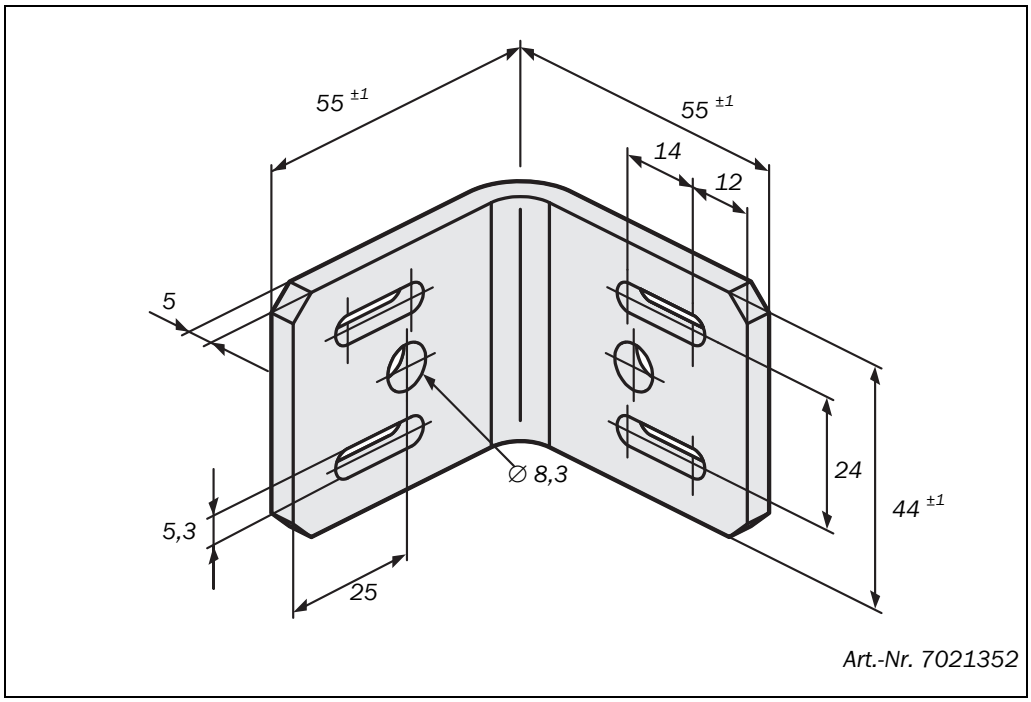


Art.-Nr. 2019506

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

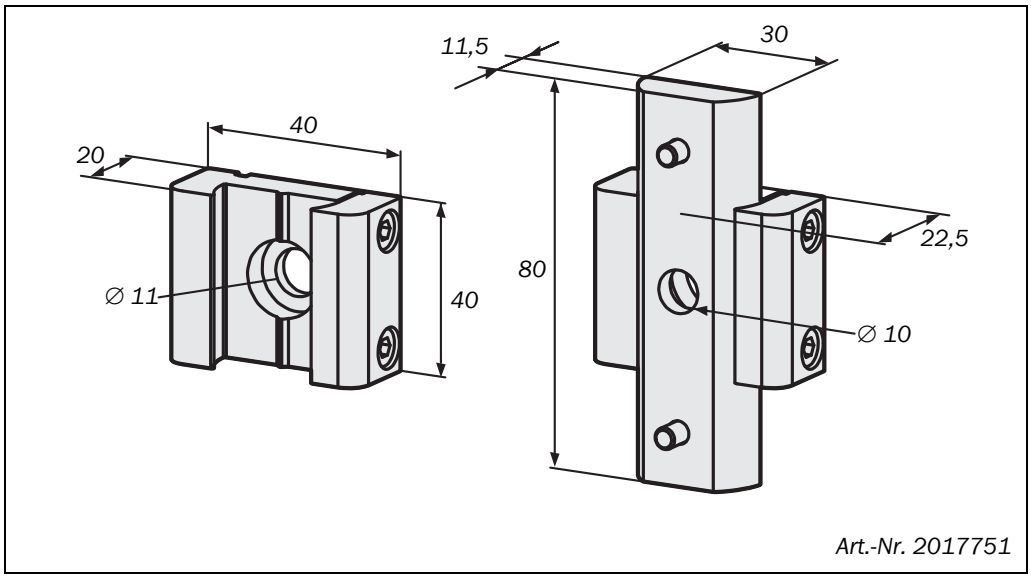
11.3.6 Starrer Haltewinkel

Abb. 53: Maßbild starrer Haltewinkel (mm)



11.3.7 Schwenkbarer Haltewinkel

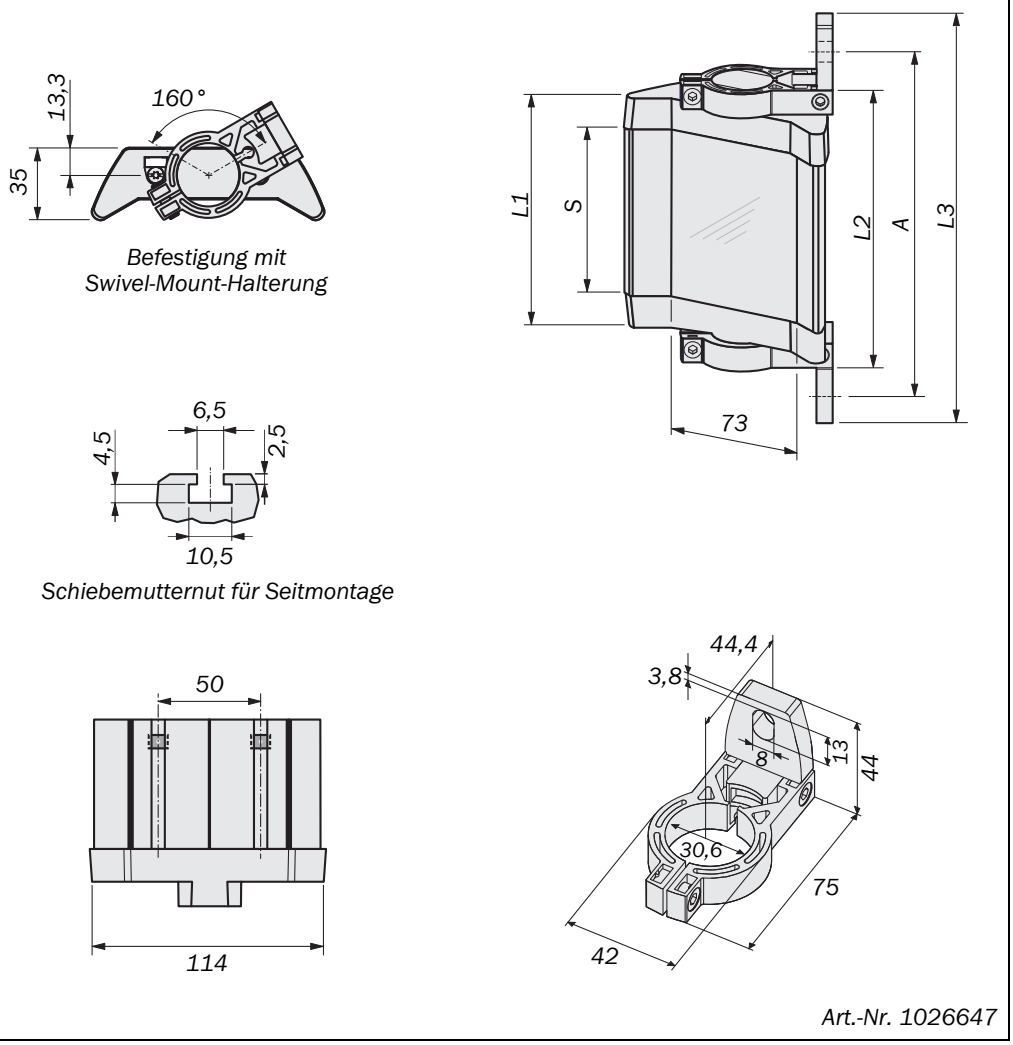
Abb. 54: Maßbild schwenkbarer Haltewinkel (mm)



© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

11.3.8 Umlenkspiegel PNS75-008

Abb. 55: Maßbild Umlenkspiegel PSK75-008 (mm)



Tab. 33: Maße des Umlenkspiegels PNS75-008

Spiegelhöhe S [mm]	Maß L1 [mm]	Maß L2 [mm]	Maß L3 [mm]	Maß A [mm]
80	112	136	200	180

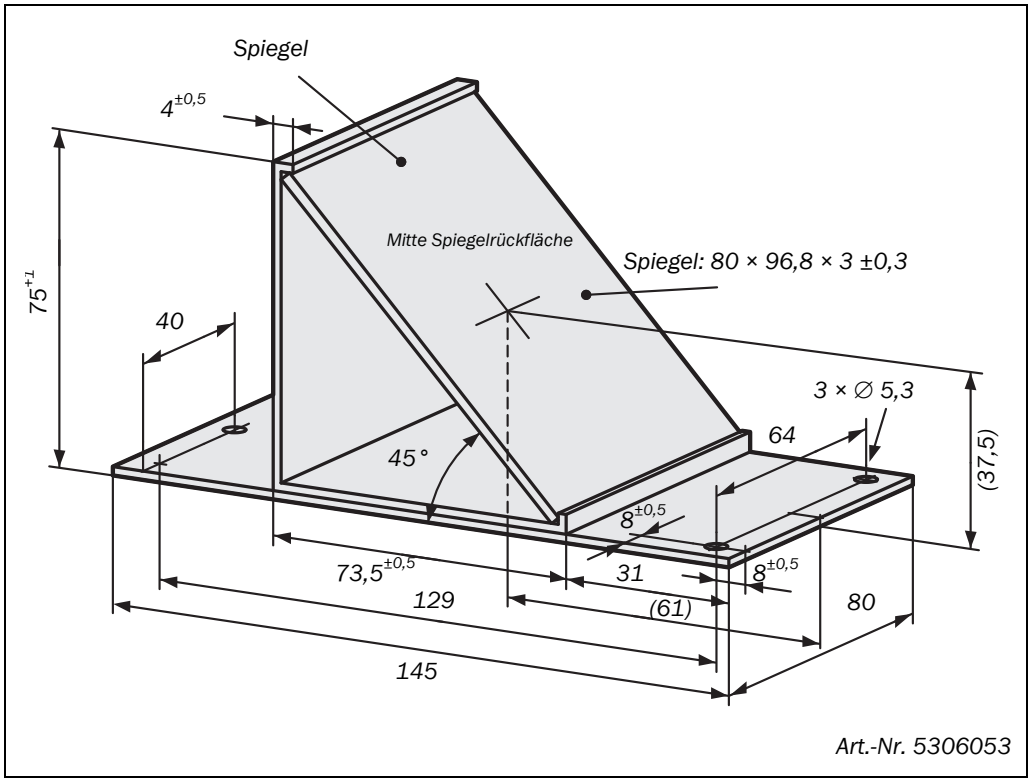
Hinweis

- Bei Verwendung von Umlenkspiegeln reduziert sich die nutzbare Reichweite (siehe Tab. 8 auf Seite 26).
- Tropfenbildung oder starke Verschmutzung können das Reflexionsverhalten negativ beeinflussen. Treffen Sie organisatorische Maßnahmen, um Tropfenbildung auf den Umlenkspiegeln zu vermeiden.
- Der Befestigungssatz ist im Lieferumfang des Umlenkspiegels PNS75-008 enthalten.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

11.3.9 Umlenkspiegel PSK45

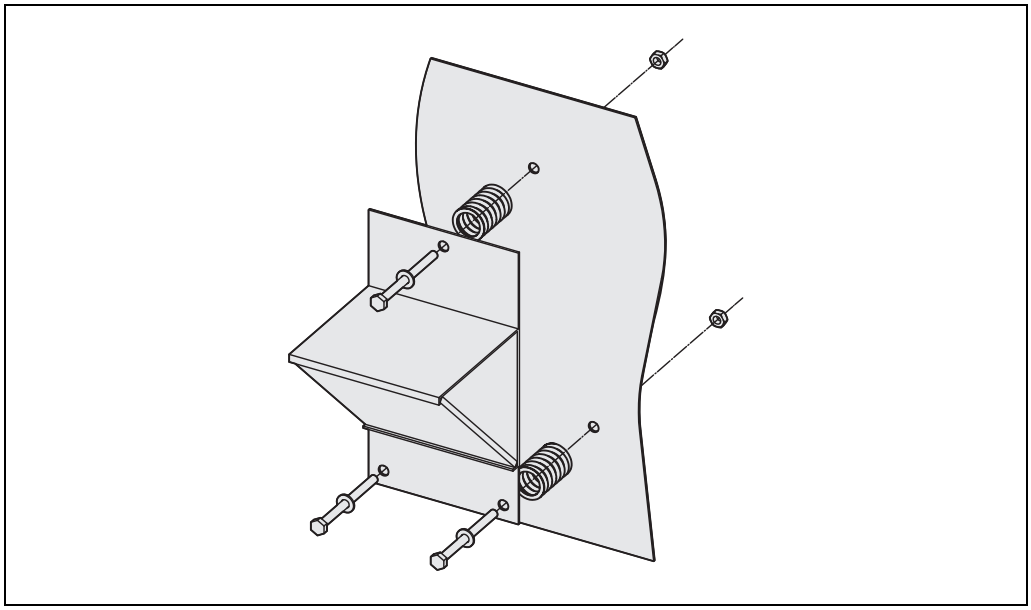
Abb. 56: Maßbild Umlenkspiegel PSK45 (mm)



Hinweise

- Wenn Sie eine zweistrahlige M4000 Standard A/P einsetzen, dann können Sie zwei Umlenkspiegel PSK45 anstelle der M4000 Passive verwenden.
- Der Umlenkspiegel PSK45 ist nicht zur Säulenmontage geeignet.
- Bei Verwendung von Umlenkspiegeln reduziert sich die nutzbare Reichweite (siehe Tab. 10 auf Seite 27).
- Tropfenbildung oder starke Verschmutzung können das Reflexionsverhalten negativ beeinflussen. Treffen Sie organisatorische Maßnahmen, um Tropfenbildung auf den Umlenkspiegeln zu vermeiden.

Abb. 57: Montage Umlenkspiegel PSK45



12 Bestelldaten

12.1 M4000 Standard

12.1.1 Lieferumfang

Tab. 34: Lieferumfang M4000 Standard

Sender	Empfänger
• Sendeeinheit • 4 Nutensteine für Seithalterung	• Empfangseinheit • 4 Nutensteine für Seithalterung • Aufkleber „Wichtige Hinweise“ • Betriebsanleitung auf CD-ROM

12.1.2 Artikelnummern

M4000 Standard mit M12-Stecker

Tab. 35: Artikelnummern M4000 Standard mit M12-Stecker

Strahlanzahl	Strahlabstand [mm]	Artikelnummer	Typenschlüssel	Artikelnummer	Typenschlüssel
		Sender		Empfänger	
2	500	1200000	M40S-025000AR0	1200017	M40E-025000RR0
	600	1200001	M40S-026000AR0	1200018	M40E-026000RR0
3	220	1200002	M40S-032200AR0	1200019	M40E-032200RR0
	400	1200003	M40S-034000AR0	1200020	M40E-034000RR0
	450	1200004	M40S-034500AR0	1200021	M40E-034500RR0
4	220	1200005	M40S-042200AR0	1200022	M40E-042200RR0
	300	1200006	M40S-043000AR0	1200023	M40E-043000RR0
5	220	1200007	M40S-052200AR0	1200024	M40E-052200RR0
6	220	1200008	M40S-062200AR0	1200025	M40E-062200RR0
7	220	1200009	M40S-072200AR0	1200026	M40E-072200RR0
8	220	1200010	M40S-082200AR0	1200027	M40E-082200RR0

M4000 Standard mit M12-Stecker und integrierter Ausrichthilfe

Tab. 36: Artikelnummern M4000 Standard mit M12-Stecker und integrierter Ausrichthilfe

Strahlanzahl	Strahlabstand [mm]	Artikelnummer	Typenschlüssel	Artikelnummer	Typenschlüssel
		Sender		Empfänger	
2	500	1200011	M40S-025010AR0	1200028	M40E-025010RR0
	600	1200012	M40S-026010AR0	1200029	M40E-026010RR0
3	400	1200013	M40S-034010AR0	1200030	M40E-034010RR0
	450	1200014	M40S-034510AR0	1200031	M40E-034510RR0
4	300	1200015	M40S-043010AR0	1200032	M40E-043010RR0

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Irrtümer und Änderungen vorbehalten

M4000 Standard mit M12-Stecker und Endkappe mit integriertem Leuchtmelder[35)]

Tab. 37: Artikelnummern M4000 Standard mit M12-Stecker und Endkappe mit integriertem Leuchtmelder

Strahlanzahl	Strahlabstand [mm]	Artikelnummer	Typenschlüssel	Artikelnummer	Typenschlüssel
		Sender		Empfänger	
2	500	1200000	M40S-025000AR0	1200033	M40E-025020RR0
	600	1200001	M40S-026000AR0	1200034	M40E-026020RR0
3	400	1200003	M40S-034000AR0	1200035	M40E-034020RR0
	450	1200004	M40S-034500AR0	1200036	M40E-034520RR0
4	300	1200006	M40S-043000AR0	1200037	M40E-043020RR0

M4000 Standard mit M12-Stecker, integrierter Ausrichthilfe und Endkappe mit integriertem Leuchtmelder[35)]

Tab. 38: Artikelnummern M4000 Standard mit M12-Stecker, integrierter Ausrichthilfe und Endkappe mit integriertem Leuchtmelder

Strahlanzahl	Strahlabstand [mm]	Artikelnummer	Typenschlüssel	Artikelnummer	Typenschlüssel
		Sender		Empfänger	
2	500	1200011	M40S-025010AR0	1200038	M40E-025030RR0
	600	1200012	M40S-026010AR0	1200039	M40E-026030RR0
3	400	1200013	M40S-034010AR0	1200040	M40E-034030RR0
	450	1200014	M40S-034510AR0	1200041	M40E-034530RR0
4	300	1200015	M40S-043010AR0	1200042	M40E-043030RR0

12.1.3 Auslieferungszustand

Hinweise

- Als Auslieferungszustand wird die Voreinstellung der Gerätekonfiguration bezeichnet. Sie können diese Voreinstellung übernehmen oder anpassen (siehe Kapitel 8 „Konfiguration“ ab Seite 70).
- Der Auslieferungszustand ist ausschließlich für die in Abschnitt 12.1.2 „Artikelnummern“ aufgeführten Gerätetypen gültig.

Tab. 39: Auslieferungszustand M4000 Standard

Funktion	Konfiguration	
	Sender	Empfänger
Strahlkodierung	Unkodiert	Unkodiert
Sendertest	Deaktiviert	–
Wiederanlaufsperre	–	Intern
Schützkontrolle (EDM)	–	Aktiviert
Reichweite	–	0,5–20 m
Meldeausgang (ADO)	–	Verschmutzung

35) Nur Empfänger.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

12.2 M4000 Standard A/P

12.2.1 Lieferumfang

Tab. 40: Lieferumfang M4000 Standard A/P

M4000 Standard A/P	M4000 Passive
• Sende-/Empfangseinheit • 4 Nutensteine für Seithalterung • Aufkleber „Wichtige Hinweise“ • Betriebsanleitung auf CD-ROM	• Umlenkeinheit • 4 Nutensteine für Seithalterung

12.2.2 Typenschlüssel

M4000 Standard A/P mit M12-Stecker

Tab. 41: Artikelnummern M4000 Standard A/P mit M12-Stecker

Strahlanzahl	Strahlabstand [mm]	Typenschlüssel	Artikelnummer	Typenschlüssel
		M4000 Standard A/P	M4000 Passive	
2	500	M40Z-025000RR0	1027906	PSD01-1501[36]
		M40Z-025000TR0	1027907	PSD01-2501[37]
4	300	M40Z-043000TR0	1027908	PSD02-2301[37]

M4000 Standard A/P mit M12-Stecker und Endkappe mit integriertem Leuchtmelder

Tab. 42: Artikelnummern M4000 Standard A/P mit M12-Stecker und Endkappe mit integriertem Leuchtmelder

Strahlanzahl	Strahlabstand [mm]	Typenschlüssel	Artikelnummer	Typenschlüssel
		M4000 Standard A/P	M4000 Passive	
2	500	M40Z-025020RR0	1027906	PSD01-1501[36]
		M40Z-025020TR0	1027907	PSD01-2501[37]
4	300	M40Z-043020TR0	1027908	PSD02-2301[37]

12.2.3 Auslieferungszustand

Hinweise

- Als Auslieferungszustand wird die Voreinstellung der Gerätekonfiguration bezeichnet. Sie können diese Voreinstellung übernehmen oder anpassen (siehe Kapitel 8 „Konfiguration“ ab Seite 70).
- Der Auslieferungszustand ist ausschließlich für die in Abschnitt 12.2.2 „Typenschlüssel“ aufgeführten Gerätetypen gültig.

[36] Mit Spiegelumlenkung (max. nutzbare Reichweite 7,5 m).
[37] Mit Lichtleiterumlenkung (max. nutzbare Reichweite 4,5 m).

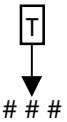
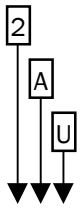
© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Tab. 43: Auslieferungszustand M4000 Standard A/P

Funktion	Konfiguration M4000 Standard A/P
Strahlkodierung	Unkodiert
Wiederanlaufsperre	Intern
Schützkontrolle (EDM)	Aktiviert
Reichweite	Typabhängig vorkonfiguriert
Meldeausgang (ADO)	Verschmutzung

12.3 Zusatzoptionen

Tab. 44: Zusatzoptionen

Zusatzoptionen	Änderung des Typenschlüssels
Anschluss *Rücksetzen*[38] M12-Dose (nur für Empfänger bzw. M4000 Standard A/P)	 M 4 0 # - # # # # # # # # #
Integrierte Schnittstelle *AS-Interface Safety at Work*[39] (für Sender und Empfänger bzw. M4000 Standard A/P) Auslieferungszustand: • **Strahlkodierung = Unkodiert** (Sender und Empfänger bzw. M4000 Standard A/P) • **Reichweite = Niedrige Reichweite** (Empfänger bzw. M4000 Standard A/P)	 M 4 0 # - # # # # # # # # #

Hinweise

- Für die Bestellung von Zusatzoptionen ändern Sie die entsprechende Stelle des Typenschlüssels (siehe nachfolgende Beispiele).
- Den jeweiligen Typenschlüssel entnehmen Sie den Bestelldaten (siehe Tab. 35 ff. ab Seite 99).
- Beachten Sie, dass die Zusatzoptionen *Rücksetzen* und *Integrierte Schnittstelle AS-Interface Safety at Work* nicht kombinierbar sind.
- Alle lieferbaren Varianten finden Sie auch im Internet unter www.sick.com.

[38] Nicht kombinierbar mit der Zusatzoption „Integrierte Schnittstelle AS-Interface Safety at Work“.
[39] Nicht kombinierbar mit der Zusatzoption „Zusätzlicher Anschluss Rücksetzen“.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Beispiele:

1. Bestellung des Empfängers M4000 Standard (Typenschlüssel Empfänger: z. B. M40E-025000RR0) mit der Zusatzoption Anschluss *Rücksetzen*.

Tab. 45: Beispiel 1 für Typenschlüsseländerung

	Empfänger
Typenschlüssel Basisgerät	M40E-0250000RR0
Zusatzoption: Anschluss *Rücksetzen*	T
Typenschlüssel für Bestellung	M40E-0250000RT0

2. Bestellung der M4000 Standard mit der Zusatzoption *Integrierte Schnittstelle AS-Interface Safety at Work* (Typenschlüssel Sender: z. B. M40S-025000AR0, Empfänger: z. B. M40E-025000RR0).

Tab. 46: Beispiel 2 für Typenschlüsseländerung

	Sender	Empfänger
Typenschlüssel Basisgerät	M40S-0250000AR0	M40E-0250000RR0
Zusatzoption: *Integrierte Schnittstelle AS-Interface Safety at Work*	2 A U	2 A U
Typenschlüssel für Bestellung	M40S-0250002AU0	M40E-0250002AU0

12.4 Zusatzfrontscheibe (Schweißfunkenschutz)

Tab. 47: Artikelnummern Zusatzfrontscheiben für M4000

Beschreibung	Artikelnummer
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-0250#####	2033225
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-0260#####	2033226
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-0322#####	2033227
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-0340#####	2033228
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-0345#####, M40#-0430#####,	2033229

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Beschreibung	Artikelnummer
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-0422#####	2033230
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-0522#####	2033231
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-0622#####	2033232
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-0722#####	2033233
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-0822#####	2033234

Hinweise

- Die Zusatzfrontscheiben werden mit den Nutensteinen und Befestigungsschrauben direkt in der Befestigungsnut der M4000 angeschraubt.
- Jede Zusatzfrontscheibe passt sowohl auf einen Sender als auch auf einen Empfänger.
- Eine Zusatzfrontscheibe reduziert die Reichweite des Systems um 8 %. Verwenden Sender und Empfänger eine Zusatzfrontscheibe, dann reduziert dies die Reichweite um 16 %.

12.5 Umlenkspiegel und Spiegelsäulen

Tab. 48: Artikelnummern Umlenkspiegel und Spiegelsäulen

Beschreibung	Artikelnummer
Umlenkspiegel PNS75-008, inkl. Befestigungssatz	1026647
Umlenkspiegel PSK45, inkl. Befestigungssatz, nicht zur Säulenmontage geeignet	5306053
Spiegelsäule, komplett montiert mit Spiegeln Passend für M40#-0250#####, 2-strahlig, 500 mm Strahlabstand	1040619
Spiegelsäule, komplett montiert mit Spiegeln Passend für M40#-0260#####, 2-strahlig, 600 mm Strahlabstand	1040620
Spiegelsäule, komplett montiert mit Spiegeln Passend für M40#-0340#####, 3-strahlig, 400 mm Strahlabstand	1040625
Spiegelsäule, komplett montiert mit Spiegeln Passend für M40#-0345#####, 3-strahlig, 450 mm Strahlabstand	1040624
Spiegelsäule, komplett montiert mit Spiegeln Passend für M40#-0430#####, 4-strahlig, 300 mm Strahlabstand	1040626
Spiegelsäule, komplett montiert mit Spiegeln (45°) Passend für M40Z-02500#### und M40Z-02501####, 2-strahlig, 500 mm Strahlabstand	1041917
Ausgleichsplatte Passend für Spiegel- und Gerätesäulen	4031053

Hinweis Spiegelsäulen beeinflussen die Reichweite des Systems. Siehe dazu Abschnitt 4.4 „Reichweite“ auf Seite 24ff.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

12.6 Gerätesäulen

Tab. 49: Artikelnummern Gerätesäulen

Beschreibung	Artikelnummer
Stabile Gerätesäulen mit 2 externen Montagenuten für Sicherheits-Lichtvorhänge und Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken	
Säulenhöhe 985 mm	2045490
Säulenhöhe 1165 mm	2045641
Säulenhöhe 1265 mm	2045642
Säulenhöhe 1720 mm	2045643
Säulenhöhe 2020 mm	2045644
Säulenhöhe 2250 mm	2045645
Säulenhöhe 2400 mm	2045646
Ausgleichsplatte Passend für Spiegel- und Gerätesäulen	4031053
Omega-Halterung für Gerätesäulen, groß, 2 Stück	2045736
Stahldübel zur Bodenbefestigung	5308961

12.7 Zubehör

Tab. 50: Artikelnummern Zubehör

Artikel	Artikelnummer
Befestigungssätze	
Befestigungssatz 1: Haltewinkel starr, 4 Stück	7021352
Befestigungssatz 2: Haltewinkel schwenkbar, 4 Stück	2017751
Befestigungssatz 6: Seithalterung schwenkbar, 4 Stück	2019506
Befestigungssatz 12: Swivel-Mount-Halterung schwenkbar, 4 Stück	2030510
Omega-Halterung für M4000, 4 Stück	2044846
Anschlussleitungen	
Für M4000 Standard, M12-Stecker 8-polig	
Leiterquerschnitt 0,25 mm², M12-Dose 8-polig, PUR-halogenfrei	
Dose gerade, 2,5 m	6020537
Dose gerade, 5 m	6020354
Dose gerade, 7,5 m	6020353
Dose gerade, 10 m	6020352
Dose gerade, 15 m	6020872
Für M4000 Standard mit zusätzlichem Anschluss *Rücksetzen*, M12-Dose 5-polig	
Leiterquerschnitt 0,34 mm², M12-Stecker 5-polig, PUR-halogenfrei	
Stecker gerade, 2,0 m	6026133
Stecker gerade, 5 m	6026134

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Artikel	Artikelnummer
Für M4000 Standard mit integrierter Schnittstelle *AS-Interface Safety at Work*, M12-Stecker 4-polig	
Leiterquerschnitt 0,34 mm², M12-Stecker 3-polig, M12-Dose 4-polig (3 Kontakte), PUR-halogenfrei	
Stecker gerade, Dose gerade, 0,6 m	6025922
Stecker gerade, Dose gerade, 2 m	6025923
Stecker gerade, Dose gewinkelt, 0,6 m	6025924
Stecker gerade, Dose gewinkelt, 2 m	6025925
AS-Interface-Komponenten und Zubehör	
AS-Interface-Clip M12	6022472
Sichere Busanschaltung UE4215 für BWS mit selbstüberwachten Halbleiterausgängen (OSSDs)	1025687
Sichere Busanschaltung UE4212 für kontaktbehaftete Sicherheitssensoren	1025814
AS-Interface Safety at Work-Monitor UE4233 (1 Schaltausgangspaar)	6032490
AS-Interface Safety at Work-Monitor UE4234 (2 Schaltausgangspaare)	6032491
AS-Interface-Modulunterteile für die sicheren Busanschaltungen sowie weitere AS-Interface-Komponenten und Zubehör finden Sie in der technischen Beschreibung „SICK AS-Interface Komponenten“	8009362
Externe Laser-Ausrichthilfe	
AR60	1015741
Adapter für M4000-Gehäuse	4040006
Bereits im Lieferumfang enthaltenes Zubehör	
Nutensteine für Haltewinkel/Seithalterung, 4 Stück	2017550
Ausrichtschablone für integrierte Laser-Ausrichthilfe[40)]	4040263

[40)] Nur bei Geräten mit integrierter Laser-Ausrichthilfe.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

13 Anhang

13.1 EG-Konformitätserklärung

EG-Konformitätserklärung (Seite 1)

SICK

TYPE:	M4000 Standard / Advanced / Area M4000 Standard AP / Advanced AP M4000 Standard Curtain / Advanced Curtain	Ident-No.: 9140813

EC declaration of conformity en
The undersigned, representing the following manufacturer herewith declares that the product is in conformity with the provisions of the following EC directive(s) (including all applicable amendments), and that the respective standards and/or technical specifications have been applied.

EG-Konformitätserklärung de
Der Unterzeichner, der den nachstehenden Hersteller vertritt, erklärt hiermit, dass das Produkt in Übereinstimmung mit den Bestimmungen der nachstehenden EG-Richtlinie(n) (einschließlich aller zutreffenden Änderungen) ist, und dass die entsprechenden Normen und/oder technischen Spezifikationen zur Anwendung gelangt sind.

ЕС декларация за съответствие bg
Подписалият, който представя долуспоменатия производител, обявява, че продуктът съответва на разпоредбите на долуизброените директиви на ЕС (включително на всички действащи изменения) и че отговаря на съответните норми и/или технически спецификации за приложение.

ES prohlášení o shodě cs
Níže podepsaný, zastupující následujícího výrobce, tímto prohlašuje, že výrobek je v souladu s ustanoveními následující(ch) směrnice (směrnic) ES (včetně všech platných změn) a že byly použity odpovídající normy a/nebo technické specifikace.

EF-overensstemmelseserklæring da
Undertegnede, der repræsenterer følgende producent erklærer hermed at produktet er i overens-stemmelse med bestemmelserne i følgende EF-direktiv(er) (inklusive alle gældende ændringer) og at alle tilsvarende standarder og/eller tekniske specifikationer er blevet anvendt.

ΕΕ-Δήλωση συμμόρφωσης el
Ο Υπογράφων, εκπροσωπών τον ακόλουθο κατασκευαστή δηλώνει με το παρόν έγγραφο ότι το προϊόν συμμορφώνεται με τους όρους της (των) ακόλουθης (-ων) Οδηγίας (-ών) της ΕΕ (συμπεριλαμβανομένων όλων των εφαρμοζόμενων τροποποιήσεων) και ότι έχουν εφαρμοστεί τα αντίστοιχα πρότυπα και/ή οι τεχνικές προδιαγραφές.

Declaración de conformidad CE es
El abajo firmante, en representación del fabricante indicado a continuación, declara que el producto es conforme con las disposiciones de la(s) siguiente(s) directiva(s) de la CE (incluyendo todas las modificaciones aplicables) y que las respectivas normas y/o especificaciones técnicas han sido aplicadas.

EÜ vastavusdeklaratsioon et
Allakirjutanu, kes esindab järgmist tootjat, kinnitab käesolevaga, et antud toode vastab järgneva(te) EÜ direktiivi(de) sätetele (kaasa arvatud kõikidele asjakohastele muudatustele) ja et on kohaldatud vastavaid nõudeid ja/või tehnilisi kirjeldusi.

EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus fi
Allekirjoittanut, joka edustaa alla mainittua valmistajaa, vakuuttaa täten, että tuote on seuraavan (-ien) EU-direktiivin (-ien) vaatimusten mukainen (mukaan lukien kaikki sovellettavat muutokset) ja että vastaavia standardeja ja teknisiä erittelyjä on sovellettu.

Déclaration CE de conformité fr
Le soussigné, représentant le constructeur ci-après, déclare par la présente que le produit est conforme aux exigences de la (des) directive(s) CE suivantes (y compris tous les amendements applicables) et que les normes et/ou spécifications techniques correspondantes ont été appliquées.

EK megfelelőségi nyilatkozat hu
Alulírott, az alábbi gyártó képviseletében ezennel kijelenti, hogy a termék megfelel az alábbi EK-irányelv(ek) követelményeinek (beleértve azok minden vonatkozó módosítását) és kijelenti hogy a megfelelő szabványokat és/vagy műszaki előírásokat alkalmazta.

EB-samræmisyfirlýsing is
Undirritaður, fyrir hönd framleiðandans sem nefndur er hér að neðan, lýsir því hér með yfir að varan er í samræmi við ákvæði eftirtalinna EB-tilskipana (að meðtöldum öllum breytingum sem við eiga) og að varan er í samræmi við viðeigandi staðla og/eða tækniforskriftir.

Dichiarazione CE di conformità it
Il sottoscritto, rappresentante il seguente costruttore dichiara qui di seguito che il prodotto risulta in conformità a quanto previsto dalla(e) seguente(i) direttiva(e) comunitaria(e) (comprese tutte le modifiche applicabili) e che sono state applicate tutte le relative norme e/o specifiche tecniche.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

EG-Konformitätserklärung (Seite 2)

SICK

TYPE:	M4000 Standard / Advanced / Area M4000 Standard AP / Advanced AP M4000 Standard Curtain / Advanced Curtain	Ident-No.: 9140813

EB atitikties deklaracija lt
Pasirašiusysis, atstovaujantis šiam gamintojui deklaruoja, kad gaminys atitinka šios (-ių) EB direktyvos (-ų) reikalavimus (įskaitant visus taikytinus keitinius) ir kad buvo taikomi antrajame puslapyje nurodyti standartai ir (arba) techninės specifikacijos.

EK atbilstības deklarācija lv
Apakšā parakstījusies persona, kas pārstāv zemāk minēto ražotāju ar šo deklarē, ka izstrādājums atbilst zemāk minētajai (-ām) EK direktīvai (-ām) (ieskaitot visus atbilstošos grozījumus) un ka izstrādājumam ir piemēroti attiecīgie standarti un/vai tehniskās specifikācijas.

EG-verklaring van overeenstemming nl
Ondergetekende, vertegenwoordiger van de volgende fabrikant, verklaart hiermee dat het product voldoet aan de bepalingen van de volgende EG-richtlijn(en) (inclusief alle van toepassing zijnde wijzigingen) en dat de overeenkomstige normen en/of technische specificaties zijn toegepast.

EF-samsvarserklæring no
Undertegnede, som representerer nedennevnte produsent, erklærer herved at produktet er i samsvar med bestemmelsene i følgende EU-direktiv(er) (inkludert alle relevante endringer) og at relevante normer og/eller tekniske spesifikasjoner er blitt anvendt.

Deklaracja zgodności WE pl
Niżej podpisany, reprezentujący następującego producenta niniejszym oświadcza, że wyrób jest zgodny z postanowieniami następujących dyrektyw WE (wraz z odnośnymi poprawkami) oraz, że zastosowano odpowiednie normy i/lub specyfikacje techniczne.

Declaração CE de conformidade pt
O abaixo assinado, que representa o seguinte fabricante, declara deste modo que o produto está em conformidade com as disposições da(s) seguinte(s) directiva(s) CE (incluindo todas as alterações aplicáveis) e que foram aplicadas as respectivas normas e/ou especificações técnicas.

Declarație de conformitate CE ro
Semnatarul, în calitate de reprezentant al producătorului numit mai jos, declară prin prezenta că produsul este în conformitate cu prevederile directivelor CE enumerate mai jos (inclusiv cu toate modificările aferente) şi că s-au întrunit normele şi/sau specificaţiile tehnice corespunzătoare.

ES vyhlásenie o zhode sk
Dolu podpísaný zástupca výrobcu týmto vyhlasuje, že výrobok je v súlade s ustanoveniami nasledujúcej (nasledujúcich) smernice (smerníc) ES (vrátane všetkých platných zmien) a že sa použili príslušné normy a/alebo technické špecifikácie.

Izjava ES o skladnosti sl
Podpisani predstavnik spodaj navedenega proizvajalca izjavljam, da je proizvod v skladu z določbami spodaj navedenih direktiv ES (vključno z vsemi ustreznimi spremembami) in da so bili uporabljeni ustrezni standardi in/ali tehnične specifikacije.

EG-försäkran om överensstämmelse sv
Undertecknad, som representerar nedanstående tillverkare, försäkrar härmed att produkten överensstämmer med bestämmelserna i följande EU-direktiv (inklusive samtliga tillämpliga tillägg till dessa) och att relevanta standarder och/eller tekniska specifikationer har tillämpats.

AB-Uygunluk Beyanı tr
Aşağıdaki üreticiyi temsil eden imza sahibi böylelikle, ürünün aşağıdaki AB-Yönergesinin(lerin) direktifleri ile (tüm ilgili değişiklikleri kapsayacak şekilde) uyumlu olduğunu ve ilgili normların ve/veya teknik spesifikasyonların uygulandığını beyan eder.

Directives used: MAS-DIRECTIVE 2006/42/EC
EMC-DIRECTIVE 2004/108/EC

You can obtain the EC declaration of conformity with the standards used at: **www.sick.com**

2009-11-12
Date

SICK AG
Erwin-Sick-Straße 1
D-79183 Waldkirch
Germany

ppa. Dr. Georg Plasberg
Management Board
(Industrial Safety Systems)
authorized for technical documentation

ppa. Birgit Knobloch
Division Manager Production
(Industrial Safety Systems)

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

13.2 Checkliste für den Hersteller

SICK

Checkliste für den Hersteller/Ausrüster zur Installation von berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen (BWS)

Die Angaben zu den nachfolgend aufgelisteten Punkten müssen mindestens bei der erstmaligen Inbetriebnahme vor handen sein, jedoch abhängig von der Applikation, deren Anforderung der Hersteller/Ausrüster zu überprüfen hat.

Diese Checkliste sollte aufbewahrt werden bzw. bei den Maschinenunterlagen hinterlegt sein, damit sie bei wiederkehrenden Prüfungen als Referenz dienen kann.

1. Wurden die Sicherheitsvorschriften entsprechend den für die Maschine gültigen Richtlinien/Normen zugrunde gelegt? Ja ☐ Nein ☐
2. Sind die angewendeten Richtlinien und Normen in der Konformitätserklärung aufgelistet? Ja ☐ Nein ☐
3. Entspricht die Schutzeinrichtung dem geforderten PL/SILCL und PFHd gemäß EN ISO 13849-1/EN 62061 und dem Typ gemäß EN 61496-1? Ja ☐ Nein ☐
4. Ist der Zugang/Zugriff zum Gefahrbereich/zur Gefahrstelle nur durch den Lichtweg/das Schutzfeld der BWS möglich? Ja ☐ Nein ☐
5. Sind Maßnahmen getroffen worden, die bei Gefahrbereichs-/Gefahrstellenabsicherung einen ungeschützten Aufenthalt im Gefahrbereich verhindern (mechanischer Hintertretschutz) oder überwachen und sind diese gegen Entfernen gesichert? Ja ☐ Nein ☐
6. Sind zusätzlich mechanische Schutzmaßnahmen, die ein Untergreifen, Übergreifen und Umgreifen verhindern, angebracht und gegen Manipulation gesichert? Ja ☐ Nein ☐
7. Ist die maximale Stoppzeit bzw. Nachlaufzeit der Maschine nachgemessen und (an der Maschine und/oder in den Maschinenunterlagen) angegeben und dokumentiert? Ja ☐ Nein ☐
8. Wird der erforderliche Mindestabstand der BWS zur nächstliegenden Gefahrstelle eingehalten? Ja ☐ Nein ☐
9. Sind die BWS-Geräte ordnungsgemäß befestigt und nach erfolgter Justage gegen Verschieben gesichert? Ja ☐ Nein ☐
10. Sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag wirksam (Schutzklasse)? Ja ☐ Nein ☐
11. Ist das Befehlsgerät zum Rücksetzen der Schutzeinrichtung (BWS) bzw. zum Wiederanlaufen der Maschine vorhanden und vorschriftsmäßig angebracht? Ja ☐ Nein ☐
12. Sind die Ausgänge der BWS (OSSD, AS-Interface Safety at Work-Schnittstelle) entsprechend dem geforderten PL/SILCL gemäß EN ISO 13849-1/EN 62061 eingebunden und entspricht die Einbindung den Schaltplänen? Ja ☐ Nein ☐
13. Ist die Schutzfunktion gemäß den Prüfhinweisen dieser Dokumentation überprüft? Ja ☐ Nein ☐
14. Sind bei jeder Einstellung des Betriebsartenwahlschalters die angegebenen Schutzfunktionen wirksam? Ja ☐ Nein ☐
15. Werden die von der BWS angesteuerten Schaltelemente, z. B. Schütze, Ventile, überwacht? Ja ☐ Nein ☐
16. Ist die BWS während des gesamten Gefahr bringenden Zustandes wirksam? Ja ☐ Nein ☐
17. 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 ☐ Nein ☐
18. Ist das Hinweisschild zur täglichen Prüfung für den Bediener gut sichtbar angebracht? Ja ☐ Nein ☐

Diese Checkliste ersetzt nicht die erstmalige Inbetriebnahme sowie regelmäßige Prüfung durch eine befähigte Person.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

13.3 Ausrichtschablonen

Für die Ausrichtung der M4000 Standard mit integrierter Laser-Ausrichthilfe benötigen Sie zwei Ausrichtschablonen:

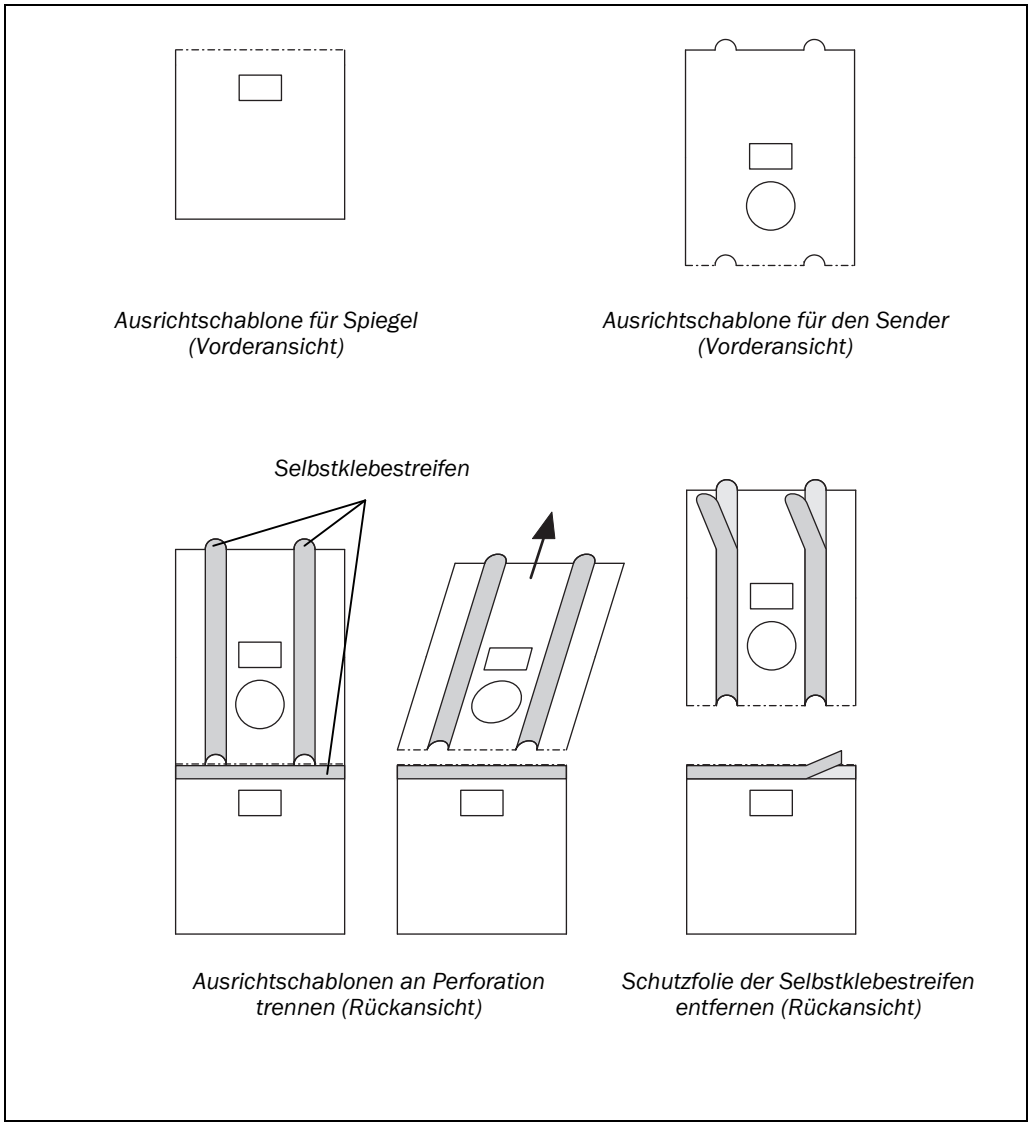
- Ausrichtschablone für Spiegel
- Ausrichtschablone für den Sender

Hinweis Die Ausrichtschablonen sind im Lieferumfang des M4000-Empfängers[41)] enthalten. Wenn Sie nicht mehr über die mitgelieferten Ausrichtschablonen verfügen, können Sie anhand der Vorlage auf der folgenden Seite selbst neue erstellen.

➢ Trennen Sie die Ausrichtschablonen entlang der perforierten Trennlinie.

➢ Ziehen Sie die Schutzfolie von den Selbstklebestreifen auf der Rückseite der Ausrichtschablonen.

Abb. 58: Darstellung der Ausrichtschablonen



Ausrichtschablone für Spiegel (Vorderansicht)

Ausrichtschablone für den Sender (Vorderansicht)

Ausrichtschablonen an Perforation trennen (Rückansicht)

Schutzfolie der Selbstklebestreifen entfernen (Rückansicht)

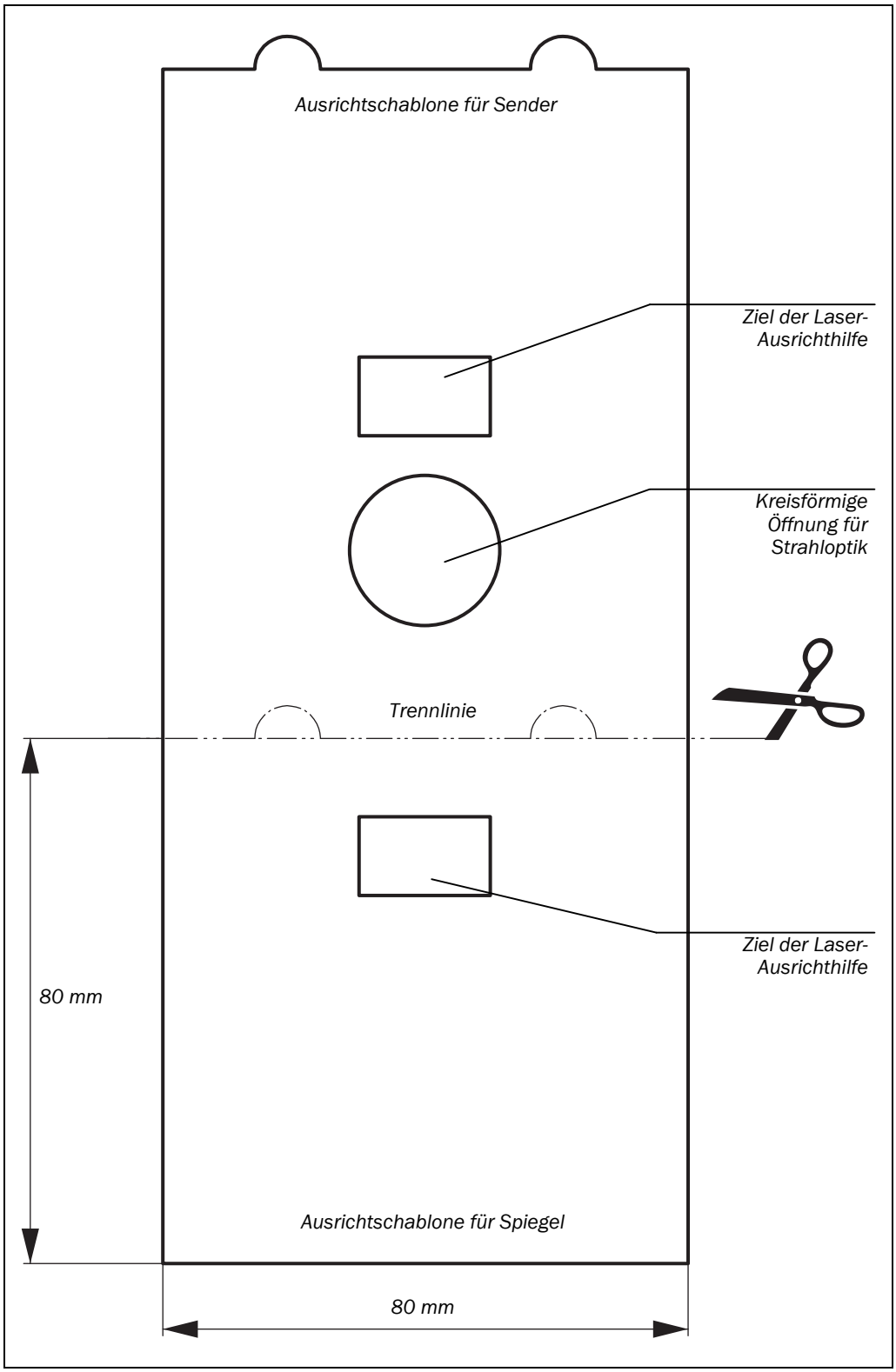
41) Nur bei Geräten mit integrierter Laser-Ausrichthilfe.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

So erstellen Sie die Ausrichtschablonen:

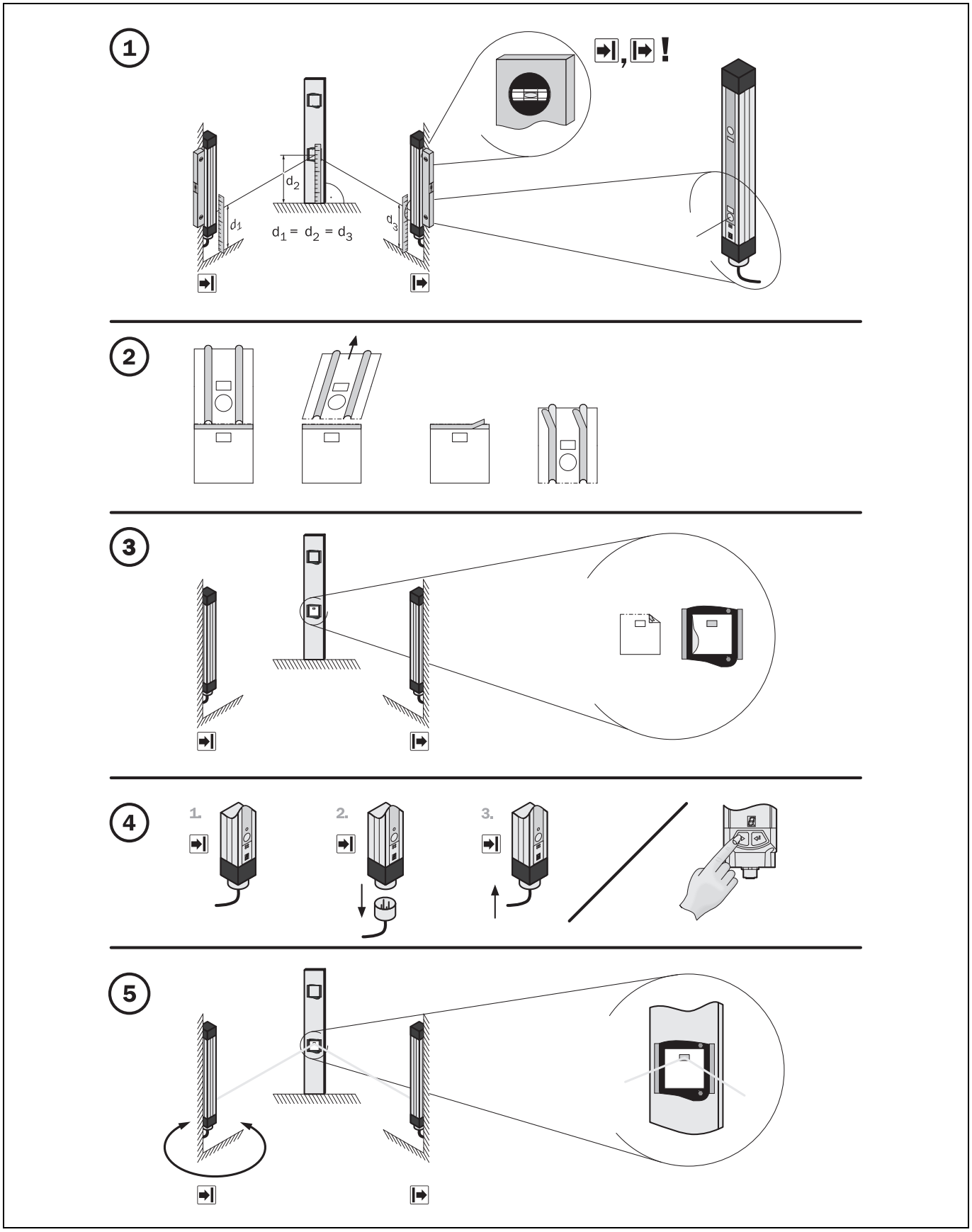
- Kopieren Sie diese Seite.
- Schneiden Sie die kopierten Schablonen entlang der Umrandung und an der eingezeichneten Trennlinie aus.
- Schneiden Sie die beiden Ziele der Laser-Ausrichthilfe und die kreisförmige Öffnung der Strahloptik aus.

Abb. 59: Kopiervorlage für Ausrichtschablonen



© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

13.4 Ausrichtanleitung



© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

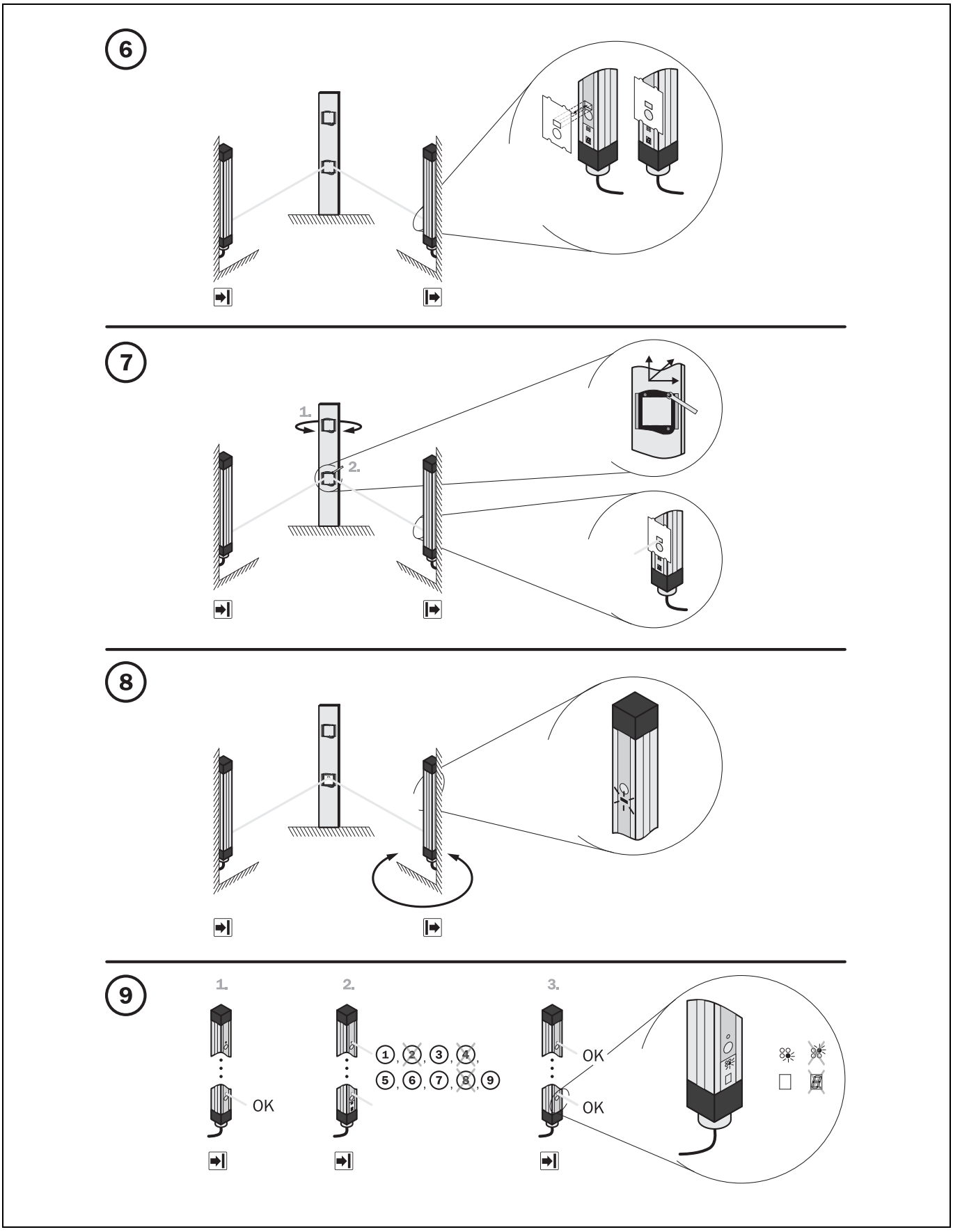


Abb. 60: Kopiervorlage für Ausrichtanleitung

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

13.5 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Übersicht der Entsorgung nach Bestandteilen ... 11
Tab. 2: Bedeutung der Konfigurationstasten ... 17
Tab. 3: Bedeutung der Anzeigen des integrierten Leuchtmelders ... 18
Tab. 4: Bedeutung der Betriebsanzeigen des Senders ... 19
Tab. 5: Bedeutung der Betriebsanzeigen des Empfängers ... 20
Tab. 6: Zulässige Konfiguration der Wiederanlaufsperre ... 22
Tab. 7: Konfigurationsmöglichkeiten des Meldeausgangs ... 24
Tab. 8: Reichweite der M4000 Standard in Abhängigkeit von der Anzahl der Umlenkungen pro Strahl und der Zusatzfrontscheiben ... 26
Tab. 9: Zu konfigurierende Reichweite der M4000 Standard A/P in Abhängigkeit von der verwendeten Umlenkeinheit ... 26
Tab. 10: Maximal nutzbare Reichweite der M4000 Standard A/P in Abhängigkeit von der Anzahl der Umlenkungen und der Zusatzfrontscheiben ... 27
Tab. 11: Gerätezustand nach Ansprechen der Schützkontrolle ... 27
Tab. 12: Konfigurierbare Gerätefunktionen bei Verwendung der M4000 mit integriertem AS-Interface Safety at Work ... 30
Tab. 13: Formeln zur Berechnung des Mindestabstandes S ... 35
Tab. 14: Formel zur Berechnung des Mindestabstandes zu reflektierenden Flächen ... 36
Tab. 15: Pin-Belegung Systemanschluss M4000 Standard bzw. M4000 Standard A/P M12 × 7 + FE ... 50
Tab. 16: Pin-Belegung Anschluss „AS-Interface“ M12 × 4 ... 51
Tab. 17: Pin-Belegung Anschluss „Rücksetzen“ M12 × 5 ... 51
Tab. 18: Anzeigen während des Einschaltzyklus ... 56
Tab. 19: Übersicht der Schritte zur Inbetriebnahme der M4000 ... 56
Tab. 20: Anzeigewerte der 7-Segment-Anzeige beim Ausrichten der M4000 Standard ... 58
Tab. 21: Anzeigewerte der 7-Segment-Anzeige beim Ausrichten von M4000 Standard A/P ... 59
Tab. 22: Übersicht der konfigurierbaren Funktionen ... 70
Tab. 23: Eingabe des Passwortes beim Aufruf des Konfigurationsmodus ... 71
Tab. 24: Konfiguration der M4000 (Menüstruktur) ... 73
Tab. 25: Fehleranzeigen der LEDs ... 77
Tab. 26: Fehleranzeigen der 7-Segment-Anzeige ... 78
Tab. 27: Datenblatt M4000 Standard und M4000 Standard A/P ... 81
Tab. 28: Datenblatt M4000 Standard und M4000 Standard A/P mit integrierter Schnittstelle AS-Interface Safety at Work ... 86
Tab. 29: Gewichtstabelle M4000 Standard ... 88
Tab. 30: Gewichtstabelle M4000 Passive ... 89
Tab. 31: Von der Strahlanzahl abhängige Maße M4000 Standard ... 91
Tab. 32: Von der Strahlanzahl abhängige Maße M4000 Passive ... 93
Tab. 33: Maße des Umlenkspiegels PNS75-008 ... 97
Tab. 34: Lieferumfang M4000 Standard ... 99

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Tab. 35: Artikelnummern M4000 Standard mit M12-Stecker 99
Tab. 36: Artikelnummern M4000 Standard mit M12-Stecker und integrierter Ausrichthilfe 99
Tab. 37: Artikelnummern M4000 Standard mit M12-Stecker und Endkappe mit integriertem Leuchtmelder 100
Tab. 38: Artikelnummern M4000 Standard mit M12-Stecker, integrierter Ausrichthilfe und Endkappe mit integriertem Leuchtmelder 100
Tab. 39: Auslieferungszustand M4000 Standard 100
Tab. 40: Lieferumfang M4000 Standard A/P 101
Tab. 41: Artikelnummern M4000 Standard A/P mit M12-Stecker 101
Tab. 42: Artikelnummern M4000 Standard A/P mit M12-Stecker und Endkappe mit integriertem Leuchtmelder 101
Tab. 43: Auslieferungszustand M4000 Standard A/P 102
Tab. 44: Zusatzoptionen 102
Tab. 45: Beispiel 1 für Typenschlüsseländerung 103
Tab. 46: Beispiel 2 für Typenschlüsseländerung 103
Tab. 47: Artikelnummern Zusatzfrontscheiben für M4000 103
Tab. 48: Artikelnummern Umlenkspiegel und Spiegelsäulen 104
Tab. 49: Artikelnummern Gerätesäulen 105
Tab. 50: Artikelnummern Zubehör 105

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

13.6 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Gerätekomponenten der M4000 Standard 13
Abb. 2: Gerätekomponenten der M4000 Standard A/P 13
Abb. 3: Zugangsabsicherung mit einer Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Standard 15
Abb. 4: Zugangsabsicherung mit einer Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Standard A/P 15
Abb. 5: Zugangsabsicherung mit einer Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Standard und einem Umlenkspiegel 16
Abb. 6: Zugangsabsicherung mit einer Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Standard und zwei Umlenkspiegeln 16
Abb. 7: Zugangsabsicherung mit einer Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Standard A/P und einem Umlenkspiegel 16
Abb. 8: Konfigurationstasten der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 17
Abb. 9: Endkappe mit integriertem Leuchtmelder 18
Abb. 10: Anzeigen des Senders 19
Abb. 11: Anzeigen des Empfängers bzw. der M4000 Standard A/P 20
Abb. 12: Schematische Darstellung des Schutzbetriebs 21
Abb. 13: Schematische Darstellung der Strahlkodierung 23
Abb. 14: Mindestabstand zur Gefahrstelle bei rechtwinkliger Annäherung 33
Abb. 15: Mindestabstand zur Gefahrstelle bei nicht rechtwinkliger Annäherung 35
Abb. 16: Mindestabstand zu reflektierenden Flächen 36
Abb. 17: Diagramm Mindestabstand zu reflektierenden Flächen 36
Abb. 18: Sender und Empfänger dürfen nicht um 180° gegeneinander verdreht eingebaut werden 37
Abb. 19: Durch richtige Montage (oben) müssen die Fehler (unten) Durchgreifen und Unterkriechen ausgeschlossen werden 38
Abb. 20: Omega-Halterung (mm) 39
Abb. 21: Montage mit Omega-Halterung 40
Abb. 22: Zusammensetzung der Swivel-Mount-Halterung 40
Abb. 23: Montage der M4000 mit Swivel-Mount-Halterung 41
Abb. 24: Zusammensetzen der Seithalterung 42
Abb. 25: Montage der M4000 mit Seithalterung 43
Abb. 26: Starrer Haltewinkel 44
Abb. 27: Montage der M4000 mit starrem Haltewinkel 45
Abb. 28: Zusammensetzung des schwenkbaren Haltewinkels 46
Abb. 29: Montage der M4000 mit schwenkbarem Haltewinkel 47
Abb. 30: Pin-Belegung Systemanschluss M4000 Standard bzw. M4000 Standard A/P M12 × 7 + FE 50
Abb. 31: Pin-Belegung Anschluss „AS-Interface“ M12 × 4 51
Abb. 32: Pin-Belegung Anschluss „Rücksetzen“ M12 × 5 51
Abb. 33: Anschluss der Schaltglieder an die Schützkontrolle (EDM) 52
Abb. 34: Anschluss der Rücksetztaste/Wiederanlauftaste 53

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Abb. 35: Anschluss der Rücksetztaste und der Signallampe „Rücksetzen erforderlich“ am optionalen Anschluss „Rücksetzen“ 53
Abb. 36: Anschluss am Meldeausgang 54
Abb. 37: Anschluss der Taste Sendertest 55
Abb. 38: Darstellung der Strahlreihenfolge von M4000 Standard 58
Abb. 39: Darstellung der Strahlreihenfolge der M4000 Standard A/P 59
Abb. 40: Schematische Darstellung der Ablenkung durch leichtes Drehen des Umlenkspiegels 61
Abb. 41: Schematische Darstellung der Ausrichttoleranz ohne und mit Umlenkspiegel 61
Abb. 42: Anbringen der Ausrichtschablone für Spiegel 63
Abb. 43: Ausrichten von Empfänger zu Umlenkspiegel mit Laser-Ausrichthilfe 64
Abb. 44: Anbringen der Ausrichtschablone am Sender 64
Abb. 45: Ausrichten von Umlenkspiegel zu Sender mit Laser-Ausrichthilfe 65
Abb. 46: Prinzip Laserumlenkung im Sender 66
Abb. 47: Ausrichten des Senders mit Laser-Ausrichthilfe 66
Abb. 48: Maßbild M4000 Standard-Empfänger (Sender spiegelbildlich) bzw. M4000 Standard A/P (mm) 90
Abb. 49: Maßbild M4000 Passive (mm) 92
Abb. 50: Omega-Halterung (mm) 94
Abb. 51: Maßbild Swivel-Mount-Halterung (mm) 94
Abb. 52: Maßbild Seithalterung (mm) 94
Abb. 53: Maßbild starrer Haltewinkel (mm) 96
Abb. 54: Maßbild schwenkbarer Haltewinkel (mm) 96
Abb. 55: Maßbild Umlenkspiegel PSK75-008 (mm) 97
Abb. 56: Maßbild Umlenkspiegel PSK45 (mm) 98
Abb. 57: Montage Umlenkspiegel PSK45 98
Abb. 58: Darstellung der Ausrichtschablonen 110
Abb. 59: Kopiervorlage für Ausrichtschablonen 111
Abb. 60: Kopiervorlage für Ausrichtanleitung 113

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

8011193/WP69/2012-11-28 · RV/XX (2012-12) · A4 sw int39

Australia
Phone +61 3 9457 0600
1800 334 802 – tollfree
E-Mail sales@sick.com.au

Belgium/Luxembourg
Phone +32 (0)2 466 55 66
E-Mail info@sick.be

Brasil
Phone +55 11 3215-4900
E-Mail sac@sick.com.br

Canada
Phone +1(952) 941-6780
+1 800-325-7425 – tollfree
E-Mail info@sickusa.com

Ceská Republika
Phone +420 2 57 91 18 50
E-Mail sick@sick.cz

China
Phone +86 4000 121 000
E-Mail info.china@sick.net.cn
Phone +852-2153 6300
E-Mail ghk@sick.com.hk

Danmark
Phone +45 45 82 64 00
E-Mail sick@sick.dk

Deutschland
Phone +49 211 5301-301
E-Mail kundenservice@sick.de

España
Phone +34 93 480 31 00
E-Mail info@sick.es

France
Phone +33 1 64 62 35 00
E-Mail info@sick.fr

Great Britain
Phone +44 (0)1727 831121
E-Mail info@sick.co.uk

India
Phone +91–22–4033 8333
E-Mail info@sick-india.com

Israel
Phone +972-4-6881000
E-Mail info@sick-sensors.com

Italia
Phone +39 02 27 43 41
E-Mail info@sick.it

Japan
Phone +81 (0)3 3358 1341
E-Mail support@sick.jp

Magyarország
Phone +36 1 371 2680
E-Mail office@sick.hu

Nederlands
Phone +31 (0)30 229 25 44
E-Mail info@sick.nl

Norge
Phone +47 67 81 50 00
E-Mail austefjord@sick.no

Österreich
Phone +43 (0)22 36 62 28 8-0
E-Mail office@sick.at

Polska
Phone +48 22 837 40 50
E-Mail info@sick.pl

România
Phone +40 356 171 120
E-Mail office@sick.ro

Russia
Phone +7-495-775-05-30
E-Mail info@sick.ru

Schweiz
Phone +41 41 619 29 39
E-Mail contact@sick.ch

Singapore
Phone +65 6744 3732
E-Mail admin@sicksgp.com.sg

Slovenija
Phone +386 (0)1-47 69 990
E-Mail office@sick.si

South Africa
Phone +27 11 472 3733
E-Mail info@sickautomation.co.za

South Korea
Phone +82 2 786 6321/4
E-Mail info@sickkorea.net

Suomi
Phone +358-9-25 15 800
E-Mail sick@sick.fi

Sverige
Phone +46 10 110 10 00
E-Mail info@sick.se

Taiwan
Phone +886-2-2375-6288
E-Mail sales@sick.com.tw

Türkiye
Phone +90 (216) 528 50 00
E-Mail info@sick.com.tr

United Arab Emirates
Phone +971 (0) 4 8865 878
E-Mail info@sick.ae

USA/México
Phone +1(952) 941-6780
1 800 325-7425 – tollfree
E-Mail info@sickusa.com

More representatives and agencies
at **www.sick.com**

SICK
Sensor Intelligence.