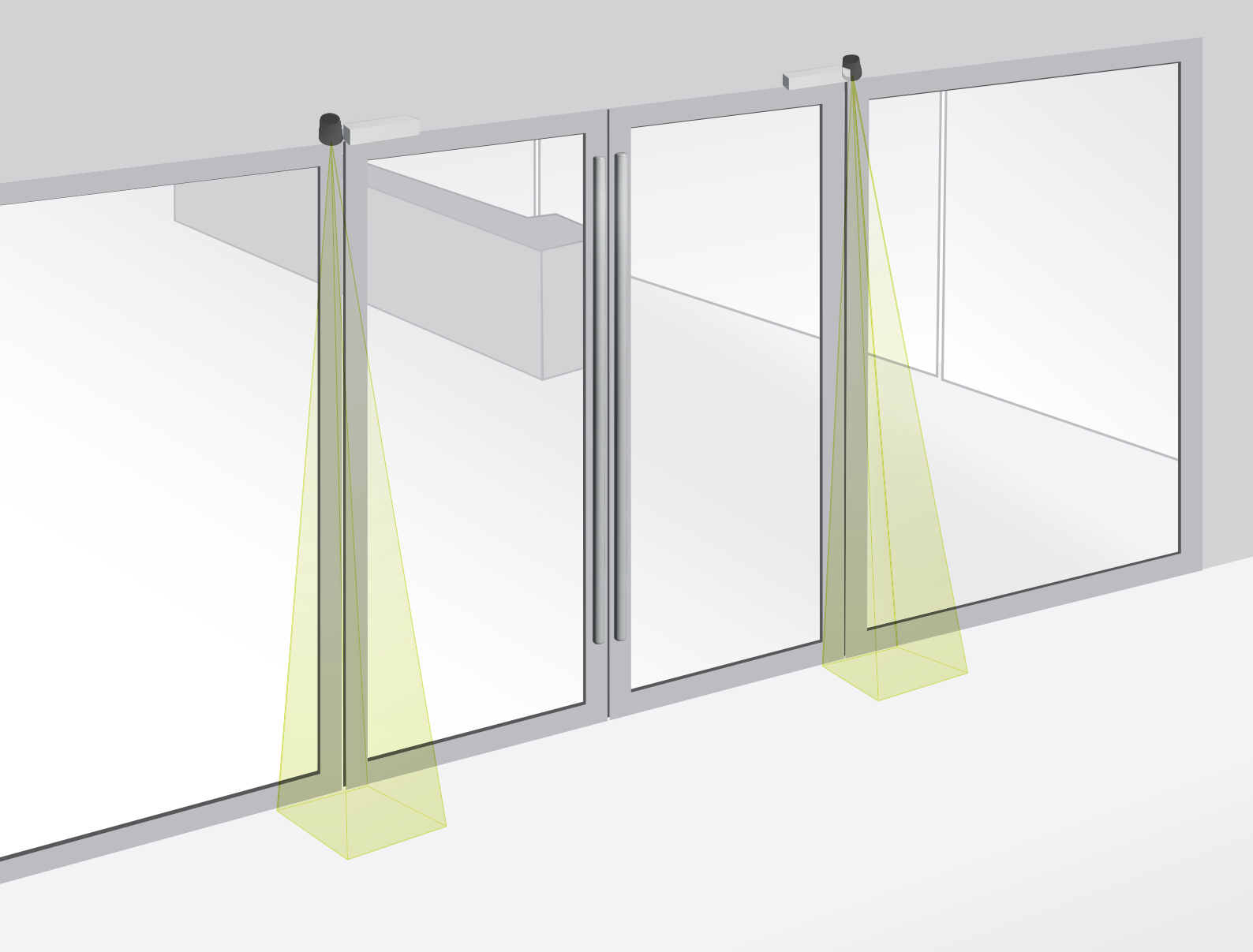


ToF-Sensor ToF-1Sn ToF-1St

Bedienungs- und Montageanleitung

DE Version 1.0

Messender 1-D-ToF-Sensor zur
Präsenz- und Bewegungserkennung



Bedienungs- und Montageanleitung

DE Version 1.0

Bestellbezeichnung: Messender 1-D-ToF-Sensor zur Präsenz- und Bewegungserkennung

Art.Nr. 10001720, 10001722, 10001748

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
1.1 Inhalt des Dokuments	3
1.2 Sicherheitshinweise – VOR DER MONTAGE LESEN!	3
1.2.1 Für sichere Arbeits- und Betriebsbedingungen	3
1.2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	4
1.3 Verwendete Symbole	4
1.3.1 Warnhinweise	4
1.3.2 Informative Hinweise	5
1.4 Konformitätserklärung	5
2. Gerätebeschreibung und Lieferumfang	5
2.1 Anwendungsbeispiele	5
2.2 Merkmale von ToF-1S	6
2.3 Typendefinition	6
2.4 Lieferumfang	6
2.5 ToF-1S Produktübersicht	6
3. Übersicht	8
3.1 Abmessungen des Erfassungsbereichs	8
3.2 Ausrichtung	9
4. Konfiguration und Betrieb	9
4.1 Typ N (Potentiometer)	10
4.2 Typ T (Teach-in)	11
5. Ein- und Ausgänge	12
5.1 Universalausgang (Relaisausgang)	12
5.2 Logik-Selektor	12
6. Montage	13
6.1 Montage Snap-in Gehäuse	13
7. Elektrische Anschlüsse	13
8. Inbetriebnahme	14
9. Zeitdiagramm	14
10. LED-Anzeigen	14
11. Fehlerbehebung	15
12. Wartung	15
13. ESD-Sicherheit	15
14. Außerbetriebnahme	15
15. Entsorgung	16

Sensotek GmbH

Spezialist für Entrance Automation im Verbund der Pepperl+Fuchs Gruppe

Stuttgarter Str. 119, 73061 Ebersbach (Fils), Germany

Tel.: +49 7163 93926-0, Fax: +49 7163 93926-10, info@de.sensotek.com

1. Einleitung

1.1 Inhalt des Dokuments

Dieses Dokument beinhaltet Informationen, die Sie für den Einsatz Ihres Produkts in den zutreffenden Phasen des Produktlebenszyklus benötigen. Dazu können zählen:

- Produktidentifizierung
- Lieferung, Transport und Lagerung
- Montage und Installation
- Inbetriebnahme und Betrieb
- Instandhaltung und Reparatur
- Störungsbeseitigung
- Demontage
- Entsorgung

Die Dokumentation besteht aus folgenden Teilen:

- vorliegendes Dokument
- Datenblatt

Zusätzlich kann die Dokumentation aus folgenden Teilen bestehen, falls zutreffend:

- Konformitätsbescheinigung
- Zertifikate

1.2 Sicherheitshinweise – VOR DER MONTAGE LESEN!

ToF-1S wurde mit den neuesten Systemen und Technologien entwickelt und hergestellt. Trotzdem können Schäden und Verletzungen auftreten.

1.2.1 Für sichere Arbeits- und Betriebsbedingungen

- Alle relevanten Dokumente lesen.
- Alle Anweisungen in dieser Anleitung befolgen.
- Alle Warnungen in dieser Anleitung und auf dem Gerät beachten.
- Beschädigte Sensoren nicht mehr benutzen.
- Bedienungsanleitung beim Sensor aufbewahren.

ToF-1S darf nur von ausgebildetem und autorisiertem Fachpersonal installiert werden! Der Monteur oder Systemintegrator trägt die volle Verantwortung für die sichere Montage des Sensors. Der Planer und/oder Monteur und/oder Käufer tragen die volle Verantwortung für die Einhaltung aller relevanten Gesetze und Normen, die dieses Produkt betreffen, um einen sicheren Betrieb der gesamten Anwendung sicherzustellen.

Sämtliche Änderungen an der Vorrichtung durch Käufer, Monteur oder Benutzer können zu unsicheren Betriebsbedingungen führen. Sensotek übernimmt für Schäden, die durch solche Manipulationen entstanden sind, keine Haftung oder Garantieansprüche.

Das Nichtbefolgen der Anweisungen im vorliegenden Handbuch und/oder anderen Dokumenten zu ToF-1S kann Kundenbeschwerden, Rückrufaktionen, Schäden und Verletzungen bis hin zum Tod nach sich ziehen.

1.2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

ToF-1S darf **NICHT** eingesetzt werden:

- Absicherung von gefährlichen Maschinen
- Anlagen in explosiven Atmosphären
- Anlagen in radioaktiven Atmosphären



Für Anwendungen dieser Art dürfen nur spezielle, dafür zugelassene Sicherheitsvorrichtungen eingesetzt werden. Andernfalls kann dies zu schweren Verletzungen, Todesfällen oder Sachschäden führen!

1.3 Verwendete Symbole

Symbol	Bedeutung
■	Einzelne Handlungsaufforderung ohne bestimmte Reihenfolge
1. 2. 3.	Handlungsaufforderung in einer bestimmten Reihenfolge
■	Aufzählungspunkt, Reihenfolge ist unerheblich
→	Verweis auf ein Kapitel, eine Abbildung oder Tabelle in diesem Dokument
Wichtig	Wichtige Informationen zur richtigen Nutzung des Sensors

Dieses Dokument enthält Symbole zur Kennzeichnung von Warnhinweisen und von informativen Hinweisen.

1.3.1 Warnhinweise

Sie finden Warnhinweise immer dann, wenn von Ihren Handlungen Gefahren ausgehen können.

Beachten Sie unbedingt diese Warnhinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden.

Je nach Risikostufe werden die Warnhinweise in absteigender Reihenfolge wie folgt dargestellt:



Gefahr!

Dieses Symbol warnt Sie vor einer unmittelbar drohenden Gefahr.

Falls Sie diesen Warnhinweis nicht beachten, drohen Personenschäden bis hin zum Tod.



Warnung!

Dieses Symbol warnt Sie vor einer möglichen Störung oder Gefahr.

Falls Sie diesen Warnhinweis nicht beachten, können Personenschäden oder schwerste Sachschäden drohen.



Vorsicht!

Dieses Symbol warnt Sie vor einer möglichen Störung.

Falls Sie diesen Warnhinweis nicht beachten, können das Produkt oder daran angeschlossene Systeme und Anlagen gestört werden oder vollständig ausfallen.

1.3.2 Informative Hinweise



Hinweis:

Dieses Symbol macht auf eine wichtige Information aufmerksam.

1.4 Konformitätserklärung

EG-Konformitätserklärung – Auszug

Das Produkt ToF-1S ist konform mit folgenden Richtlinien und harmonisierten Normen:

EU-Richtlinien/EU-Regulation	Normen/Standards
2006/42/EC / Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008	EN 12015:2014
2014/30/EU / Electromagnetic Compatibility Regulations 2016	EN 12016:2013
2014/35/EU / Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016	EN 61000-6-2:2019
2011/65/EU / The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012	EN 61000-6-3:2007+A1:2011
	EN 60068-2-6:2008
	EN 60068-2-27:2009
	EN 60068-2-14:2009
	EN 60068-2-78:2013

Die vollständige Konformitätserklärung kann unter www.sensotek.com heruntergeladen werden.

2. Gerätebeschreibung und Lieferumfang

ToF-1S ist ein kompaktes und dennoch leistungsstarkes Messsystem mit vielen Anwendungsmöglichkeiten. Es nutzt die Time-of-Flight-Technologie, die eine höchst zuverlässige Erkennung und eine genaue Einstellung der Detektionsschwelle gewährleistet – unabhängig vom Hintergrund. Eine Reichweite von bis zu 6 m ist möglich.

Der Sensor misst die genaue Höhe (bzw. den Abstand), bei der eine Person oder ein Objekt den Erfassungsbereich betritt bzw. kann einfach den Ausgang bei einer vordefinierten Höhe schalten. Das bedeutet, dass die möglichen Anwendungsbereiche vielfältig sind: von der Optimierung der Öffnungszeiten von Lagertoren bis hin zur berührungsfreien Schaltern. Mit seinen geringen Abmessungen ist der ToF-1S-Sensor die ideale Einbaulösung. Die Einbaulage ist dabei völlig unerheblich, die Detektion kann in einer beliebigen Richtung erfolgen. Ein definierter Hintergrund ist dafür nicht erforderlich.

2.1 Anwendungsbeispiele

- Kontaktloser Toröffner (Zugseil-Alternative)
- Lastwagenerkennung an Laderampen
- Parkschrakenabsicherung

2.2 Merkmale von ToF-1S

- Genaue Einstellung des Erfassungsbereichs, unabhängig vom Hintergrund
- Hervorragende Objekterkennung
- Unempfindlich gegen Fremdlicht
- Einfache Montage
- Kompaktes und elegantes Design
- Reichweite bis zu 6 m

2.3 Typendefinition

ToF-1Sn: Potentiometer

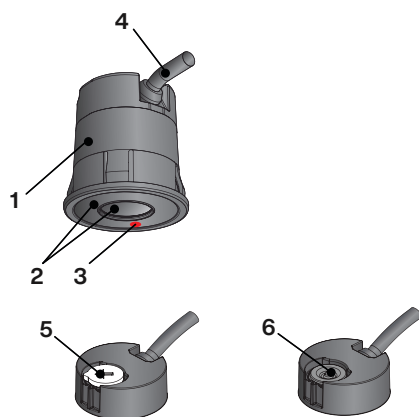
ToF-1St: Teach-In

2.4 Lieferumfang

Ein Lieferumfang enthält:

- 1 × ToF-1S-Sensor mit Stecker
- 1 × Anschlusskabel (2 m)
- 1 × Anleitung

2.5 ToF-1S Produktübersicht



1. Snap-in-Gehäuse
2. Optisches Fenster
3. Status-LED
4. Anschlusskabel mit Stecker
5. Potentiometer
6. Teach-in-Taster und Deckel

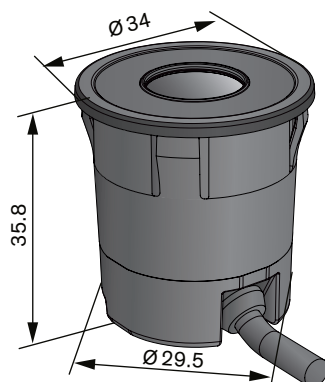


Abb 1: Übersicht ToF-1S; alle Angaben in mm

Technische Daten

Allgemeine Daten

EMV-Emission	EN 12015:2014 EN 61000-6-3:2007, +A1:2011
EMV-Immunität	EN 12016:2013 EN 61000-6-2:2019
Vibration	IEC 60068-2-6:2007
Schock	IEC 60068-2-27:2008
RoHS	2011/65/EU
Zertifikat	CE

Optisch

Reichweite	0.2 ... 6 m
- Typ T	0.2 ... 3 m
- Typ N	
Aktiver Lichtkegel in 2 m Entfernung	20 mm × 20 mm
Offset	
- Typ T	0.15 m (vom Hintergrund entfernt)
Messgenauigkeit	±5 % bei 2 m ±10 cm über den gesamten Bereich
Max. Fremdlicht	100.000 Lux

Mechanisch

Abmessungen	Ø 29.5 mm × 35.8 mm
Gehäusematerial	Polycarbonat
Gehäusefarbe	Schwarz
Schutzklasse	IP65
Temperaturbereich	-40 °C ... +60 °C
Relative Luftfeuchte (nicht kondensierend)	0 ... 95 %

Elektrisch

Versorgungsspannung USP	10 ... 30 VDC
Stromaufnahme bei 24 VDC	50 mA
Spitzenstromaufnahme während des Startvorgangs bei 24 VDC	500 mA
Ausgänge	Halbleiter-Relais, NO/NC konfektionierbar
Max. Einschaltspannung	60 V
Max. Einschaltstrom	150 mA
Max. Startzeit	1 s
Max. Ansprechzeit	60 ms

Sensor: Anschlusskabel und elektrische Anschlüsse

Länge	0.25 m
Anschluss	Schraubbar, M8, 6-polig
Durchmesser	Ø 4.2 mm
Material	PVC, schwarz
Steckerfarbe	Blau

Anschlusskabel und elektrische Anschlüsse

Länge	2 m (weitere Längen auf Anfrage)
Anschluss	Schraubbar, M8, 6-polig
Durchmesser	Ø 4.2 mm
Material	PVC, schwarz
Steckerfarbe	Blau
Drähte	AWG26
▪ braun	+USP
▪ schwarz	Ausgang A
▪ grün	Ausgang B
▪ blau	GND (0 V)
▪ weiß	Nicht benutzt
▪ grau	Logik-Selektor

3. Übersicht

Der ToF-1S basiert auf der Time-of-Flight-Technologie (TOF) und besteht aus einem aktiven Sender und einem Empfänger, die in einem Gehäuse untergebracht sind. Für den punktförmigen Erfassungsbereich steht eine Größe zur Verfügung, die ein exaktes Bild des überwachten Bereichs wiedergibt.

Der Ausgang signalisiert die Erfassung eines Objekts innerhalb des Erfassungsbereichs.

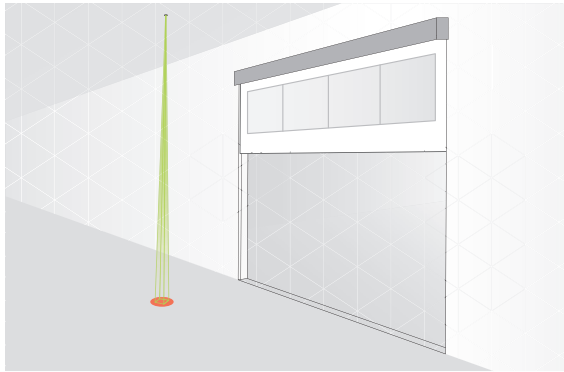


Abb 2: Kontaktloser Türöffner (Zugseil-Alternative)

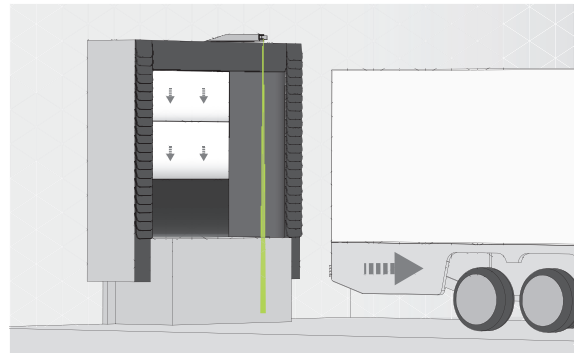


Abb 3: Lagerhallentore

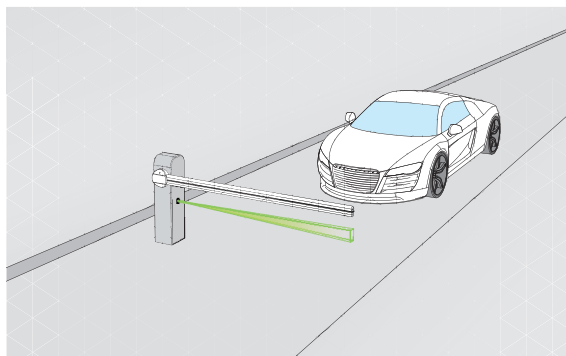


Abb 4: Parkplatz-Schranken

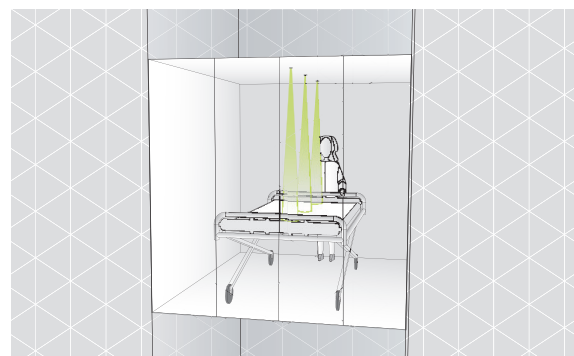


Abb 5: Bettenerkennung

3.1 Abmessungen des Erfassungsbereichs

Die maximale Reichweite beträgt 6 m. Die Erkennung von Objekten in einer Entfernung von weniger als 0,2 m kann nicht garantiert werden.

Bei zwei Metern Distanz misst der Erfassungsbereich des ToF-1S 20 mm × 20 mm. Der Sensor liest die korrekte Entfernung aus und schaltet bei Objekten, die den vollen Querschnitt des Strahls (Erfassungsbereich) abdecken, zuverlässig den Ausgang. Bei Objekten, die sich nur teilweise im Erfassungsbereich befinden, kann eine korrekte Abstandsmessung nicht garantiert werden.

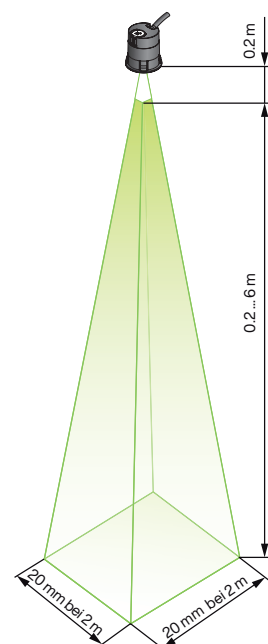


Abb 6: Abmessungen des Erfassungsbereichs

Ist die Beleuchtungsgröße bei zwei Meter Distanz größer als der Erfassungsbereich, benötigt ToF-1S mindestens 20 cm Abstand zum nächsten Sensor, um Störungen zu vermeiden.

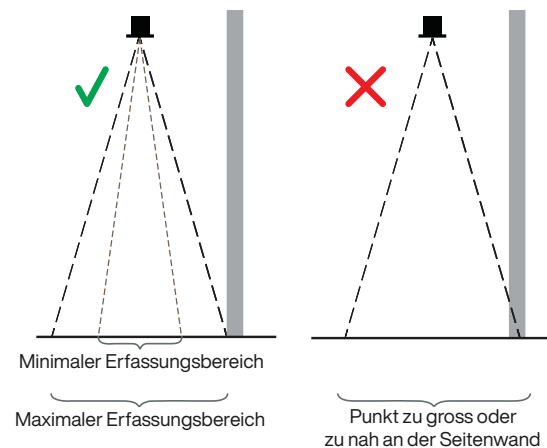
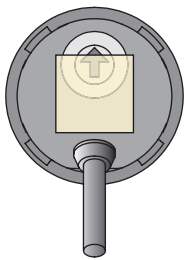


Abb 7: Beleuchtungsgröße des ToF-1S

3.2 Ausrichtung

Der Erfassungsbereich des ToF-1S ist quadratisch, daher ist es wichtig zu wissen, wo sich die flachen Ränder und Kanten befinden:



Wichtig:

- Um eine einwandfreie Funktion gewährleisten zu können, muss der Remissionsgrad des Hintergrunds oder des Objekts zwischen 2 und 90 % liegen.
- Stark reflexive, retroreflexive oder spiegelnde Hintergründe oder Objekte dürfen nicht verwendet werden. Diese remittieren den Strahl nicht direkt zurück zum Sensor, sodass Fehlfunktionen des Sensors durch Messungen außerhalb des Arbeitsbereichs auftreten.

4. Konfiguration und Betrieb

Der ToF-1S ist in verschiedenen Versionen lieferbar. Einige müssen manuell eingerichtet werden, andere sind bereits ab Werk voreingestellt.

Wichtig:

Der Sensor verwendet eine Hysterese von ± 40 mm. Hysterese ist die Differenz zwischen den Schwellenpunkten, die von "freies Feld" auf "Objekt erkannt" und zurück von "Objekt erkannt" auf "freies Feld" schalten, verglichen mit dem nominalen Grenzwert.

4.1 Typ N (Potentiometer)

Der Erfassungsbereich kann mithilfe des Potentiometers an der Rückseite des Sensors individuell auf einen Abstand zwischen 0.2 und 3 m eingestellt werden.

Wichtig:

Zum Einstellen des Potentiometers nachfolgende Abb. 8 verwenden, da die Einstellungen nicht auf dem Sensor aufgedruckt sind. Das Potentiometer mit einem kleinen Schraubendreher in die gewünschte Position bringen.

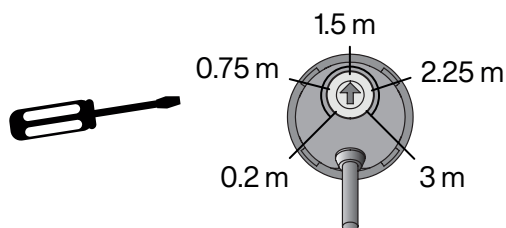


Abb 8: Beispiel für eine Einstellung zwischen 0.2 und 3 m

Voreinstellung (Preset):

- Vor Anbringen des Sensors das Potentiometer auf den Grenzwert einstellen.

Schaltentfernung einstellen:

- Sensor an seiner endgültigen Einbauposition anbringen.
- Eine Person oder einen Gegenstand an der Grenze der gewünschten Reichweite positionieren.
- Von links startend, das Potentiometer im Uhrzeigersinn drehen bis die LED hell leuchtet.
- Anschließend langsam zurückdrehen, bis das Leuchten der LED schwächer wird.
- Der Grenzwert ist damit auf den korrekten Abstand eingestellt.

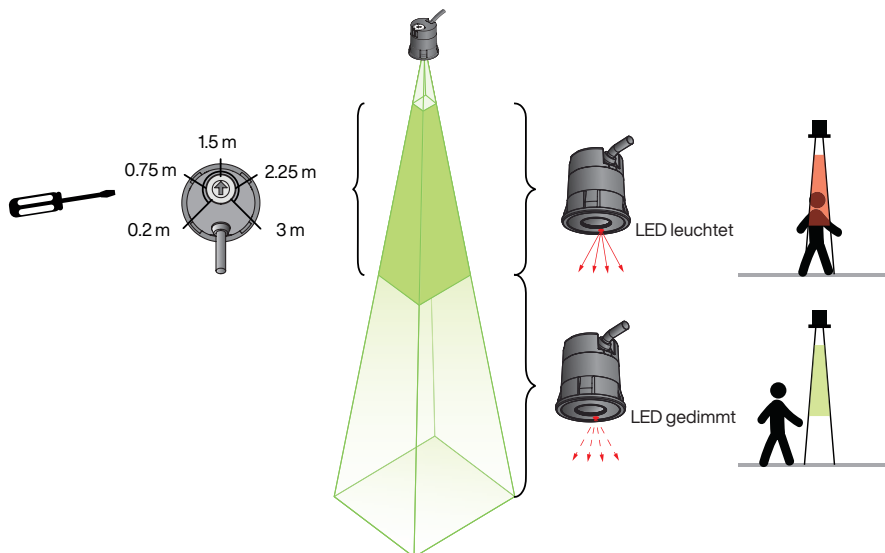


Abb 9: Konfiguration - Typ N

4.2 Typ T (Teach-in)

Der Typ T verfügt über eine Teach-in-Funktion, die auf zwei Arten initialisiert werden kann:

1. Polarität der Versorgungsspannung umkehren (braunes Kabel an GND und blaues an USP)

Durch das Vertauschen der Anschlüsse von GND und USP wird der Sensor in einen Einrichtmodus geschaltet und lernt die Entfernung zum Hintergrund. Die Statusanzeige beginnt zu blinken. Wenn der Sensor aufhört zu blinken und ca. 30 s lang rot leuchtet, ist die Kalibrierung abgeschlossen und die Verkabelung des ToF-1S kann entsprechend angepasst werden (braunes Kabel an USP und blaues Kabel an GND).

Der Modus besteht in einer Endlosschleife von 30 s Einrichtzeit (blinkende LED) und anschließend 30 s Pause (rote LED). In diesem Modus ist der Sensor nicht funktionsfähig.

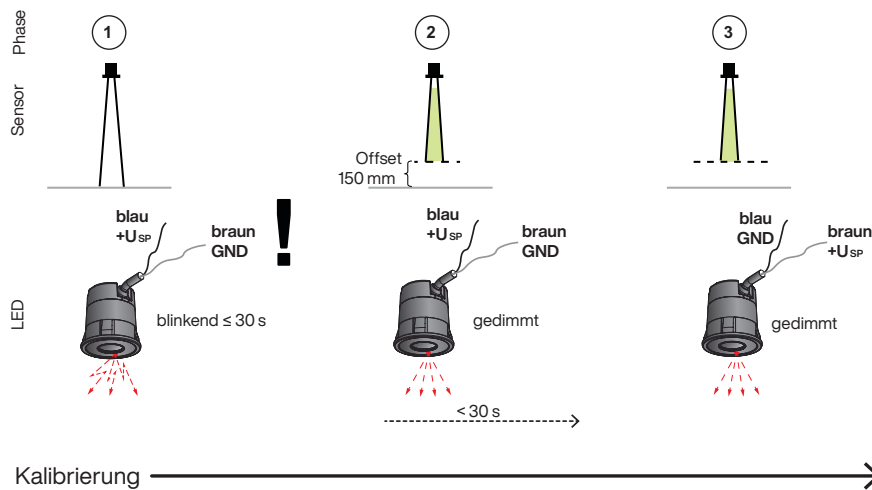


Abb 10: Konfiguration Typ T - Spannungswechsel

2. Einrichtung mit der Teach-in-Taste

An der Rückseite des Sensors befindet sich eine Taste. Wird die Teach-in-Taste mindestens 2 s lang gedrückt, blinkt die LED für 30 s, der Erfassungsbereich (Abstand zum Hintergrund abzüglich 150 mm) wird gespeichert und die LED leuchtet schwächer. Sobald eine Person oder ein Objekt in den Erfassungsbereich gelangt, schaltet der Sensor den Ausgang um.

Die eingestellte Schaltentfernung kann nur durch erneutes Drücken der Teach-in-Taste geändert werden.

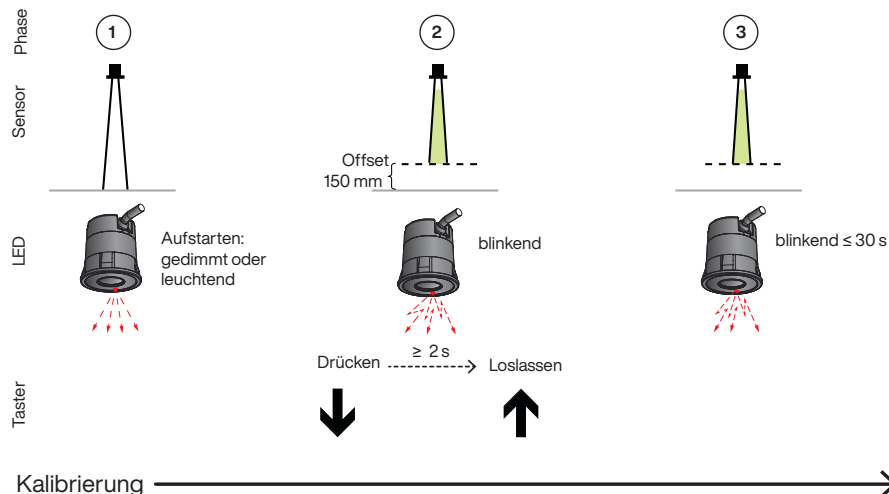


Abb 11: Konfiguration Typ T mit dem Teach-in-Taster

Wichtig:

- Nicht vergessen, dass der eingestellte Schaltabstand (Offset) immer ca.150 mm vor dem Hintergrund liegt.
- Mithilfe eines Hintergrunds innerhalb des maximalen Erfassungsbereichs kann der Sensor kalibriert werden. Ein fehlender Hintergrund kann mithilfe eines Gegenstands simuliert werden. Eine Kalibrierung ins Nichts ist nicht möglich.
- Beim Abschalten speichert der Sensor die letzte Einstellung als Schaltentfernung. Dieser Abstand kann nur durch einen erneuten Einstellvorgang geändert werden.

5. Ein- und Ausgänge

Es gibt mehrere Möglichkeiten für Ein- und Ausgänge. Bitte beachten, dass nicht alle Varianten für jeden Typ verwendet werden können.

5.1 Universalausgang (Relaisausgang)

Der ToF-1S ist mit einem Universalausgang (Relais) ausgestattet. Mithilfe des Logik-Selektors kann das Ausgangssignal entsprechend den Anforderungen für einen "normally open" oder "normally closed" Betrieb eingerichtet werden.

5.2 Logik-Selektor

Die Ausgangslogik wird mit dem grauen Draht eingestellt. Die Logik wird durch die Einschaltsequenz definiert. Nach dem Einschalten wird sich die Logik bis zum nächsten Einschalten nicht ändern.

Es wird empfohlen, den Eingang des Logikselektors während des Betriebs auf dem gewünschten Spannungsniveau zu halten.

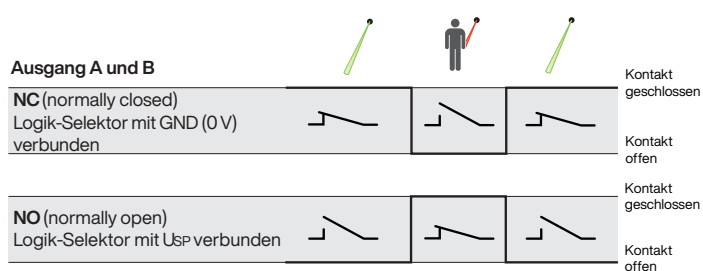


Abb 12: Logik-Selektor

6. Montage

Es wird empfohlen, die Systeminstallation entsprechend den folgenden Schritten durchzuführen:

1. Vollständigkeit des Lieferumfangs überprüfen.
2. Eindeutig kennzeichnen, dass das System / die Anwendung außer Betrieb ist und Hauptschalter und Türsteuerung abschalten.
3. Der Einbauort muss die in Kapitel 5.1 beschriebenen Kriterien erfüllen.
4. An der gewünschten Stelle eine Bohrung setzen (siehe Bohrschablone für Aufputz- oder Unterputzmontage).
5. Bei Bedarf Montagehalterung anbringen.
6. Sensor an der gekennzeichneten Position einrasten.
7. ToF-1S mit dem Controller verbinden.

6.1 Montage Snap-in Gehäuse

Die für Einbaumontage empfohlene Bohrung misst 30- 31 mm. Die Blechstärke darf nicht mehr als 3 mm betragen.

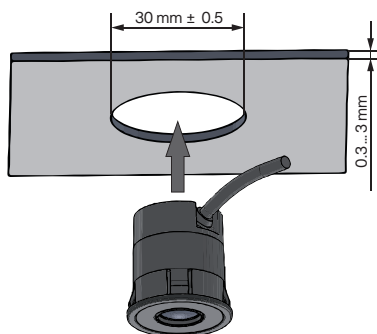


Abb 13: Montage des Snap-in Gehäuse

7. Elektrische Anschlüsse

Je nach gewählter Versorgungsspannung und Ausgang gibt es zwei verschiedene Möglichkeiten.

Relaisausgang

TOF/Spot	USP (10 ... 30 VDC)	braun	Controller
	Ausgang A	schwarz	
	Ausgang B	grün	
	GND (0 V)	blau	
	Nicht benutzt	weiss	
	Logik-Selektor	grau	

Abb 14: Halbleiterrelais-Ausgang

Wichtig:

- Die Ausgänge A und B sind austauschbar.
- Nicht verbundene Drähte (n.c.) sind zu trennen und zu isolieren.

8. Inbetriebnahme

1. Hauptstromversorgung und Türsteuerung einschalten.
2. Prüfen, ob die LED aufleuchtet.
3. Zur Prüfung der Abstandseinstellung und der Reaktion des Sensors einschließlich der Status-LED eine Hand in verschiedenen Höhen in den Erfassungsbereich halten.

9. Zeitdiagramm

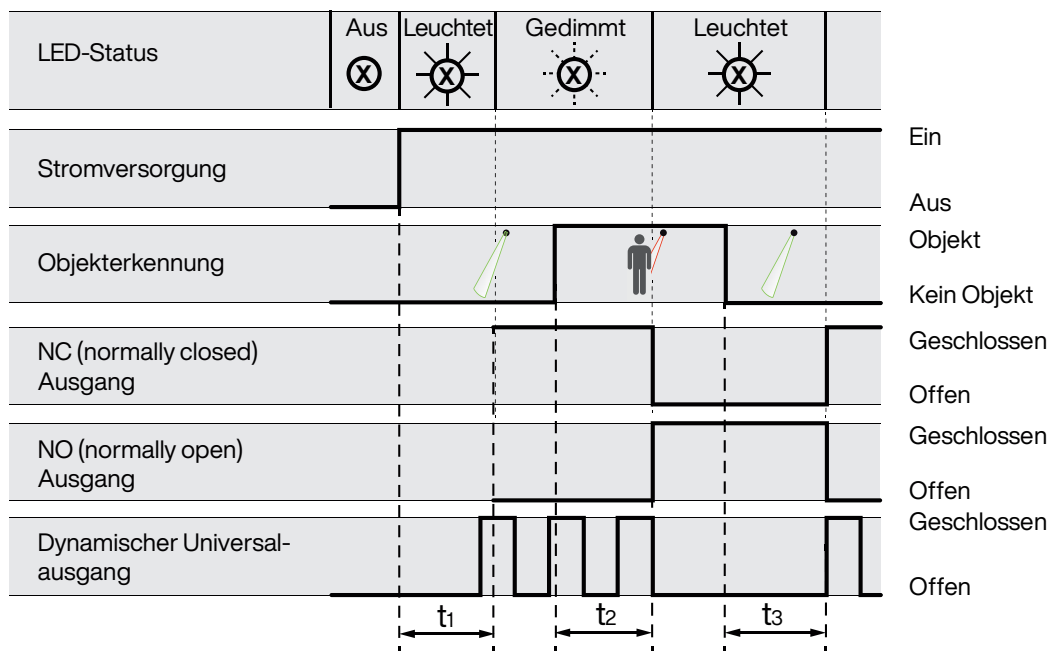


Abb 15: Zeitdiagramm - Relaisausgang

	Zeit	Wert
Aufstartzeit	t_1	1,000 ms
Reaktionszeit	t_2	≤ 60 ms
Abfallzeit	t_3	≤ 60 ms

Tabelle 1: Zeitwerte

	Wert
Ausgang A und B (Relais)	Spannung zwischen PIN und GND -30 ... +30 V
	Spannung zwischen den PINs -60 ... +60 V
	Strom < ± 150 mA

Tabelle 2: Spannungswerte

10. LED-Anzeigen

LED-Status	Beschreibung
LED aus	Keine Stromversorgung
LED rot gedimmt	Kein Objekt erfasst
LED leuchtet rot	Objekt erfasst
LED blinkt (nur Typ T)	Distanzeinstellung aktiv

11. Fehlerbehebung

Status	Maßnahme
LED aus	■ Stromversorgung überprüfen ■ Elektrische Anschlüsse überprüfen
Objekt im Erfassungsbereich und LED rot gedimmt	■ Distanzeinstellung überprüfen ■ Ausrichtungüberprüfen
Kein Objekt im Erfassungsbereich und LED leuchtet rot	■ Elektrische Anschlüsseüberprüfen ■ Distanzeinstellungüberprüfen ■ Ausrichtungüberprüfen

Besteht das Problem weiterhin, bitte mit Sensotek GmbH in Kontakt treten (+49 7163 93926-0; info@de.sensotek.com; www.sensotek.com).

12. Wartung

ToF-1S ist für einen wartungsfreien Betrieb konstruiert. Eine regelmäßige Funktionsüberprüfung und Reinigung wird aber dringend empfohlen:

- Montageposition und Überwachungsbereich des Sensors überprüfen
- Optikfenster mit einem weichen Tuch und etwas Seifenwasser reinigen



Hinweis: Schäden am optischen Fenster

Den Sensor nie mit Lösungs- oder Reinigungsmitteln, abrasiven Reinigungstüchern oder Hochdruckwasser reinigen.

13. ESD-Sicherheit



Warnung! Das Gerät enthält empfindliche elektronische Bauteile, die auf elektrostatische Entladungen (ESD) reagieren können. Geeignete ESD-Schutzmaßnahmen wie Armbänder verwenden, um das Gerät vor Schäden zu schützen.

14. Außerbetriebnahme



Hinweis: Das Gerät darf nur von geschultem Fachpersonal außer Betrieb genommen werden. Vor der Demontage muss die Spannungsfreiheit sichergestellt werden.

15. Entsorgung



ToF-1S darf nur ersetzt werden, wenn eine ähnliche Schutzvorrichtung angebracht wird. Die Entsorgung muss gemäß den neuesten bekannten Recyclingtechnologien und entsprechend den lokalen Bestimmungen und Vorschriften erfolgen. Der Sensor enthält keine schädlichen Materialien. Auch in der Fertigung kommen keine schädlichen Materialien zum Einsatz. Spuren von schädlichen Stoffen können in den elektronischen Bauteilen vorkommen, jedoch nicht in gesundheitsschädlichen Mengen.