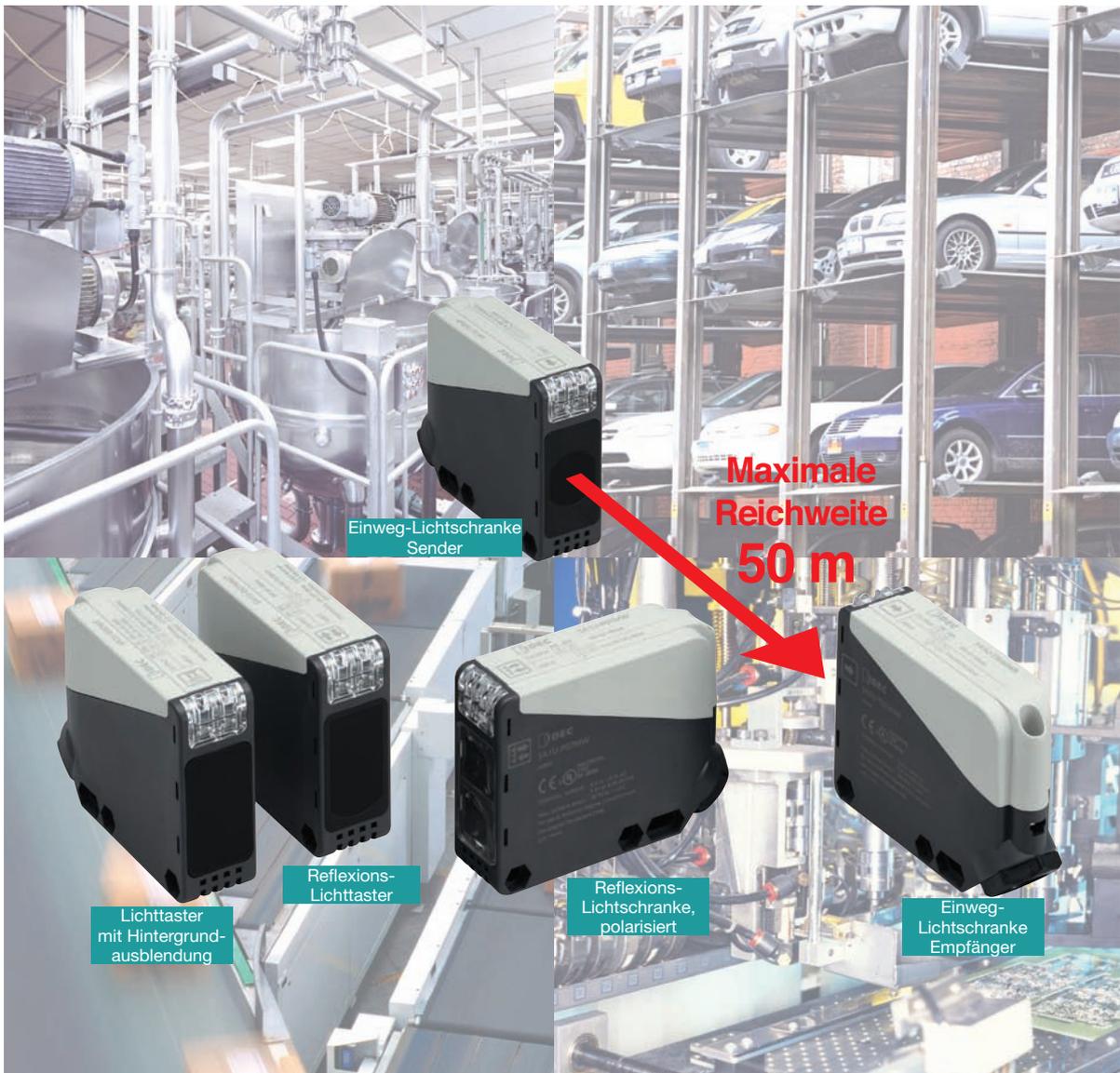


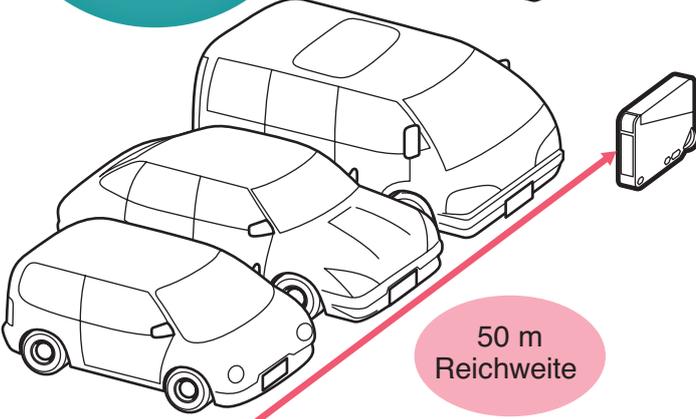
# Lichtschraken

## SA1U-Baureihe



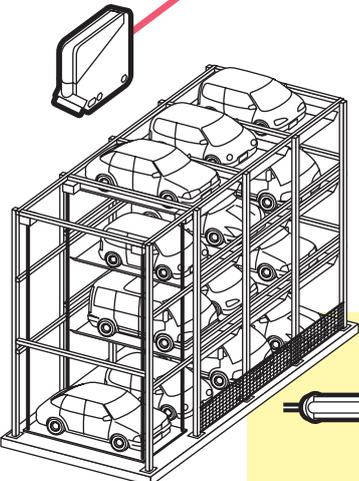
# Große Reichweite von 50 m (Einweg-Lichtschranke) Weltweiter Einsatz durch Allspannungs- und Gleichspannungsversorgung

**Einweg-Lichtschranke**

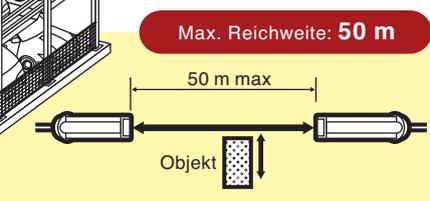



50 m Reichweite

Ideal für große Einrichtungen wie zum Beispiel Parkdecks



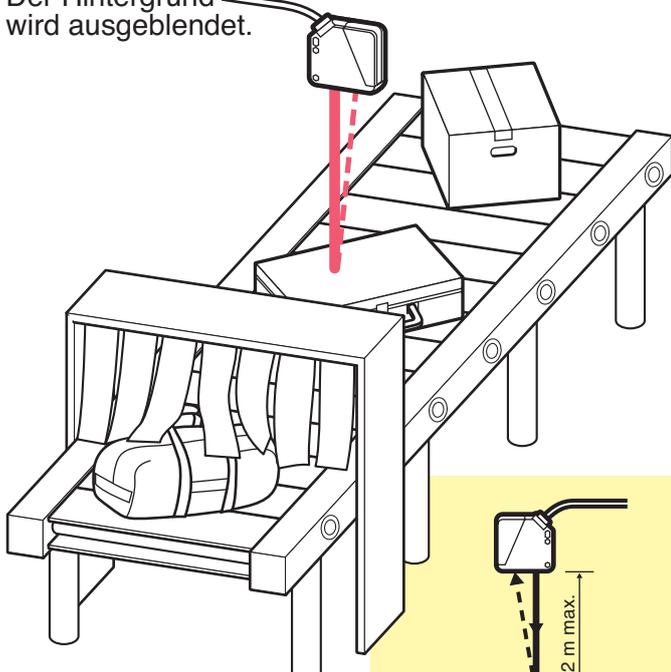
Max. Reichweite: 50 m



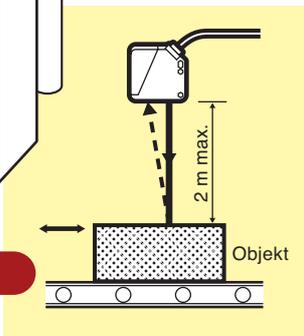
**mit Hintergrundausblendung (HGA)**



Erkennt nur das Objekt. Der Hintergrund wird ausgeblendet.



Max. Reichweite: 2 m



**Betriebszustand kann einfach an der LED-Anzeige erkannt werden**



Gut sichtbar aus allen Richtungen. Vorderseite auch auf Distanz gut ablesbar. Einfache Justage der Empfindlichkeit.

- Stabilitäts-Anzeige
- Einweg-LS: Betriebsanzeige
- Status-Anzeige

**Wasserdicht mit Schutzart IP67**



Hinweis: Schutzart IP67 ist nur mit korrekt abgedichteter Kabelverschraubung gewährleistet

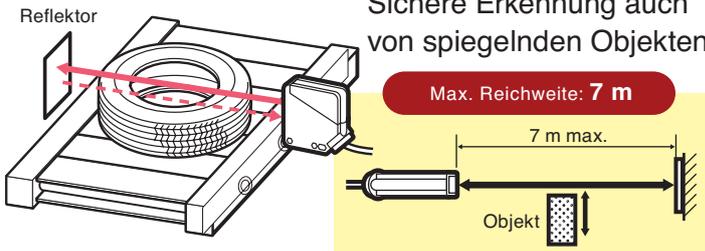
# e) Nennspannungs-Varianten

## Reflexions-Lichtschanke, polarisiert



Sichere Erkennung auch von spiegelnden Objekten

Max. Reichweite: 7 m

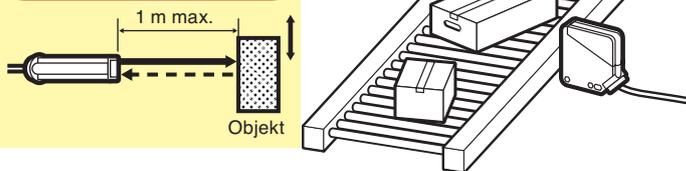


## Reflexions-Lichttaster



Sichere Erkennung von reflektierenden und transparenten Objekten

Max. Reichweite: 1 m



# SA1U

Ausführung mit Schraubklemmen

## Lichtschraken

### Allspannungs-Ausführungen

Die Allspannungs-Typen können mit 24 - 240 V AC und 12 - 240 V DC betrieben werden.

### Schutzart IP67: Wasserdichte Typen

Ideal für den Einsatz in nassen Umgebungen wie der Flaschenabfüllung oder Nahrungsmittel-Verpackung.

### Vier Funktionsweisen

#### Einweg-Lichtschanke

Große Reichweite mit bis zu 50 m.

#### Mit Hintergrundausbldung (HGA)

Blendet Hintergrund bis zu 2 m Reichweite aus

#### Reflexions-Lichtschanke, polarisiert

Zuverlässig auch bei spiegelnden Oberflächen bis 7 m

#### Reflexions-Lichttaster

Mit bis zu 1 m Reichweite selbst bei reflektierenden und transparenten Objekten.

### Enge Montage (außer Einweg-LS)

Zwei Geräte der SA1U-Baureihe können direkt nebeneinander montiert werden, ohne sich zu beeinflussen.

### Vier Betriebsarten

Vier Betriebsarten: Normal, Abfall-/Anzugsverzögerung, Wischfunktion mit Einstellzeiten von 0,1 bis 5 Sekunden.

### Variable Befestigungslöcher

Befestigungslöcher wählbar von 40, 50 bis 55 mm.

### Das Original von IDEC: Touch-Down-Anschlüsse



## Touch-Down-Anschlüsse

Die SA1U-Baureihe wird mit offenen Anschlüssen geliefert. Kein Lösen oder Entfernen notwendig. Die Schrauben können außerdem nicht verloren gehen.



## Einfache Verdrahtung

Touch-Down-Anschlüsse vereinfachen die Montage. Bis zu 65% der Zeit zum Verdrahten kann so gespart werden.



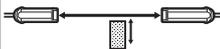
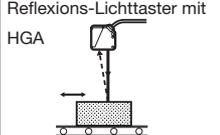
# SA1U Lichtschranken

## Geräte für All- und Gleichspannung mit verschiedenen Funktions- und Betriebsarten

- Allspannungs-Typen für 24-240 V AC, /12-240 V DC, DC-Ausführungen für 12-24 V DC
- Schutzart IP67 (wasserdicht)
- Vier Funktionsweisen: Einweg-Lichtschranke, Reflexions-Lichttaster mit Hintergrundausblendung (HGA), Reflexions-Lichtschranke (polarisiert), Reflexions-Lichttaster, optional mit Timerfunktion
- Befestigungslöcher wählbar aus 40, 50 und 55 mm.
- LED-Anzeige für Betrieb und Stabilität
- Allspannungs-Typen mit Relais-Ausgang
- DC-Typen mit Transistor-Ausgang (NPN und PNP)
- Zwei Geräte der SA1U-Baureihe können direkt nebeneinander montiert werden, ohne sich zu beeinflussen (nicht Einweg-Lichtschranke)
- Touch-Down-Anschlüsse für einfache Verdrahtung.



## Ausführungen

Funktionsweise	Erfassbare Objekte	Reichweite	Betriebsspannung	Ausgang	Lieferumfang	Timer-Funktionen	Artikel-Nr.
 Einweg-Lichtschranke	Undurchsichtig	50 m max.	24 - 240 V AC (50/60 Hz)	Relaisausg. (Wechsler) 250 V AC/3 A 30 V DC/3 A (ohmsch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schraubendreher für Empfindlichkeits-einstellung</li> <li>• Montagewinkel</li> <li>• Kabelverschraubungen</li> <li>• Dichtungen*</li> </ul>	ohne	SA1U-T50M
			12 - 240 V DC	NPN/PNP-Ausgang		mit	SA1U-T50MT
 Reflexions-Lichtschranke, polarisiert	Undurchsichtig, spiegelnd	7 m max.	24 - 240 V AC (50/60 Hz)	Relaisausg. (Wechsler) 250 V AC/3 A 30 V DC/3 A (ohmsch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schraubendreher für Empfindlichkeits-einstellung</li> <li>• Reflektor (IAC-R5)</li> <li>• Montagewinkel</li> <li>• Kabelverschraubung</li> <li>• Dichtungen*</li> </ul>	ohne	SA1U-P07M
			12 - 240 V DC	NPN/PNP-Ausgang		mit	SA1U-P07MT
 Reflexions-Lichttaster	Un-/durchsichtig	1 m max.	24 - 240 V AC (50/60 Hz)	Relaisausg. (Wechsler) 250 V AC/3 A 30 V DC/3 A (ohmsch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schraubendreher für Empfindlichkeits-einstellung</li> <li>• Montagewinkel</li> <li>• Kabelverschraubung</li> <li>• Dichtungen*</li> </ul>	ohne	SA1U-D01M
			12 - 240 V DC	NPN/PNP-Ausgang		mit	SA1U-D01MT
 Reflexions-Lichttaster mit HGA	Undurchsichtig	2 m max.	24 - 240 V AC (50/60 Hz)	Relaisausg. (Wechsler) 250 V AC/3 A 30 V DC/3 A (ohmsch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schraubendreher für Reichweiteneinstellung</li> <li>• Montagewinkel</li> <li>• Kabelverschraubung</li> <li>• Dichtungen*</li> </ul>	ohne	SA1U-B02M
			12 - 240 V DC	NPN/PNP-Ausgang		mit	SA1U-B02MT

\*Zwei unterschiedlich große Dichtungen für die Kabelverschraubung werden mitgeliefert. Bitte wählen Sie passend zum Kabeldurchmesser:

Kleine Dichtung: Kabeldurchmesser 8 - 9 mm

Große Dichtung: Kabeldurchmesser 9 - 10 mm

## Zubehör

Beschreibung		Artikel-Nr.
Reflektor	Standard	IAC-R5
	Klein	IAC-R6
	Groß	IAC-R8
	Schmal (Rück-/Seitenmontage)	IAC-R7M
	Schmal (Rückmontage)	IAC-R7B
	Schmal (Seitenmontage)	IAC-R7S
	Klebefolie (40 x 35 mm)	IAC-RS1
Klebefolie (80 x 70 mm)	IAC-RS2	
Montagewinkel für Reflektoren	Für IAC-R5	IAC-L2
	Für IAC-R6	IAC-L3
	Für IAC-R8	IAC-L5

•Die Montagewinkel IAC-L2 wird ohne Befestigungsschrauben (M4) und Muttern geliefert.

•Die Montagewinkel IAC-L3 und IAC-L5 werden mit zwei Befestigungsschrauben (M3 x 8 mm) geliefert.

## Spezifikationen

### •Allspannungs-Ausführung

Funktionsweise	Einweg-Lichtschranke	Reflexions-LS, polarisiert	Reflexions-Lichttaster	Reflexions-Lichttaster mit HGA
Artikel-Nr.	SA1U-T50M SA1U-T50MT	SA1U-P07M SA1U-P07MT	SA1U-D01M SA1U-D01MT	SA1U-B02M SA1U-B02MT
Betriebsspannung	24 - 240 V AC (21,6 - 264 V AC) 50/60 Hz, 12 - 240 V DC (10,8 - 264 V DC)			
Leistungsaufnahme	Sender: 3 VA max. Empfänger: 3 VA max.		3 VA max.	
Ausgang	Elektromechanisches Relais (Wechsler), Schaltleistung: 250 V AC/3 A (ohmsche Last), 30 V DC/3 A (ohmsche Last) Elektrische Lebensdauer (Zyklen min.): 100.000 (Schließer), 50.000 (Öffner) Mechanische Lebensdauer (Zyklen min.): 50.000.000			
Mindestlast	5 V DC, 10 mA min. (Referenzwert)			
Ansprechzeit	20 ms max.			
Isolationswiderstand	Zwischen Netz- und E/A-Klemmen: 20 M $\Omega$ min.			
Spannungsfestigkeit	Zwischen Netz- und E/A-Klemmen: 1.500 V AC, 1 Min., Zwischen E/A-Klemmen: 750 V AC, 1 Min.			
Gewicht (ca.) g	Sender: 115, Empfänger: 130	130		

### •DC-Ausführung

Funktionsweise	Einweg-Lichtschranke	Reflexions-LS, polarisiert	Reflexions-Lichttaster	Reflexions-Lichttaster mit HGA
Artikel-Nr.	SA1U-T50MW SA1U-T50MWT	SA1U-P07MW SA1U-P07MWT	SA1U-D01MW SA1U-D01MWT	SA1U-B02MW SA1U-B02MWT
Betriebsspannung	12 - 24 V DC (10 - 30 V DC), Restwelligkeit 10% s-s max.			
Stromaufnahme	Sender: 20 mA max. Empfänger: 25 mA max.		30 mA max.	
Ausgang	Ausführung	NPN-, PNP-Ausgang		
	Laststromstärke	NPN: 100 mA max., PNP: 100 mA max.		
	Lastspannung	30 V DC max.		
	Restspannung	NPN: 2,4 V max., PNP: 2,4 V max.		
Ansprechzeit	1 ms max.			
Isolationswiderstand	Zwischen Netz- und Masseklemmen: 20 M $\Omega$ min.			
Spannungsfestigkeit	Zwischen Netz- und Masseklemmen: 1.000 V AC, 1 Min.			
Gewicht (ca.) g	Sender: 105, Empfänger: 110	110		

### •Allgemeine Spezifikationen

Funktionsweise	Einweg-Lichtschranke	Reflexions-LS, polarisiert	Reflexions-Lichttaster	Reflexions-Lichttaster mit HGA
Reichweite	50 m max.	0,2 - 7 m (Reflektor: IAC-R5)	1 m max. (200 x 200 mm weißes Papier)	0,2 - 2 m (200 x 200 mm weißes Papier)
Einstellbare Reichweite		—		0,4 - 2 m (200 x 200 mm weißes Papier)
Erfassbare Objekte	undurchsichtig	undurchsichtig, spiegelnd	un-/durchsichtig	undurchsichtig
Hysterese	—	—	max. 20% der Reichweite	max. 15% der Reichweite
Betriebsart	hell-/dunkelschaltend (einstellbar)			
LED-Anzeigen	Sender: Betrieb: Grün Empfänger: Ausg. EIN: Gelb Stabilitäts-Anzeige: Grün	Ausgang EIN: Gelb Stabilitäts-Anzeige: Grün		Ausgang EIN: Gelb
Lichtquelle	Infrarot-LED (870 nm)	Rote LED (660 nm)	Infrarot-LED (870 nm)	
Empfindlichkeitseinstellung	Drehpoti, 1 Umdrehung			Drehpoti, 8 Umdrehungen
Fremdlichtempfindlichkeit	Sonnenlicht: 10.000 Lux max., Glühlampen: 5.000 Lux max.			
Vibrationsfestigkeit	Beschädigungsgrenzen: 10 - 55 Hz, Amplitude: 1,5 mm, 30 Min. in jeder Richtung			
Stoßfestigkeit	Beschädigungsgrenzen: 500 m/s <sup>2</sup> , 3 Stöße in 6 Richtungen, drei aufeinanderfolgende Wiederholungen			
Betriebstemperatur	-25 bis +60 °C (kein Gefrieren), Lagertemperatur: -40 bis +70°C			
Rel. Luftfeuchtigkeit	35 - 85% RL (keine Kondensation), Lagerfeuchtigkeit: 35 - 85% RL			
Anschlussart	Anschlussblock mit M3 Touch-Down-Anschlüssen			
Anschlusskabel	Aussendurchmesser 8 - 10 mm (Aderquerschnitt 0,3 - 0,75 mm <sup>2</sup> )			
Kabelverlängerung	Max. Länge 100 m mit einem Aderquerschnitt 0,3 mm <sup>2</sup> min.			
Gehäuse	PBT (Anzeigeabdeckung: PC)			
Linsen	PC/PET	PMMA	PC/PET	
Schutzart	IP67 (IEC/EN60529)			

### •Timer-Spezifikationen

Funktionsweise	Einweg-Lichtschranke	Reflexions-LS, polarisiert	Reflexions-Lichttaster	Reflexions-Lichttaster mit HGA
Artikel-Nr.	SA1U-T50MT SA1U-T50MWT	SA1U-P07MT SA1U-P07MWT	SA1U-D01MT SA1U-D01MWT	SA1U-B02MT SA1U-B02MWT
Einstellzeit	0,1 - 5,0 s (einstellbar mit 360° Drehpoti)			
Zeitverzögerung	Anzugs-, Abfallverzögerung, Wischfunktion, Normal (Timer-Funktion aus)			
Beeinflussung der Timer durch die Temperatur	±10% max. der eingestellten Zeit bei Änderung um 20°C			
Wiederholgenauigkeit	±1,0% max. der eingestellten Zeit bei wiederkehrenden Schaltvorgängen von mindestens 10 Sekunden			

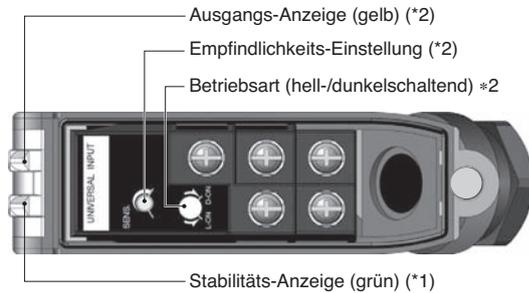
# SA1U Lichtschranken

## Beschreibungen

Ohne Timer

•Artikel-Nr.

- SA1U-T50M\*
- SA1U-P07M\*
- SA1U-D01M\*



- \*1: Bei Sender Einweg-LS: Betriebsanzeige
- \*2: Bei Sender Einweg-LS: nicht verfügbar

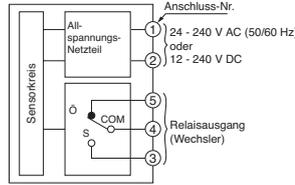
SA1U-B02M\*



•Anschlusschaltbilder

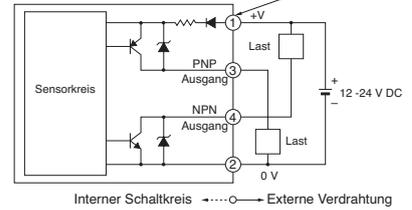
[Allspannungs-Ausführung]

Alle, ausser Sender Einweg-LS

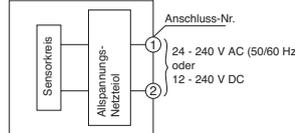


[DC-Ausführung]

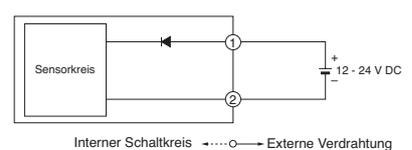
Alle, ausser Sender Einweg-LS



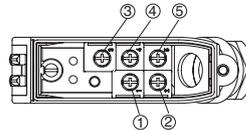
Sender Einweg-Lichtschranke



Sender Einweg-Lichtschranke

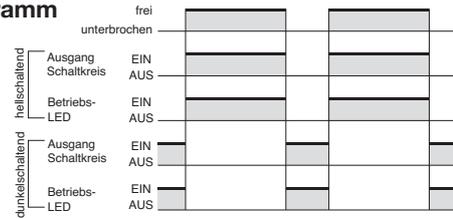


•Anordnung der Anschlüsse



\*Bei DC-Ausführung: Anschluss ⑤ nicht verfügbar

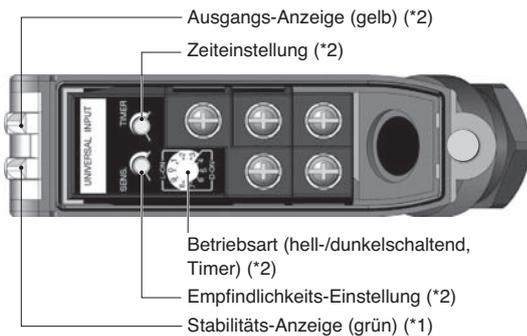
•Funktionsdiagramm



Mit Timer

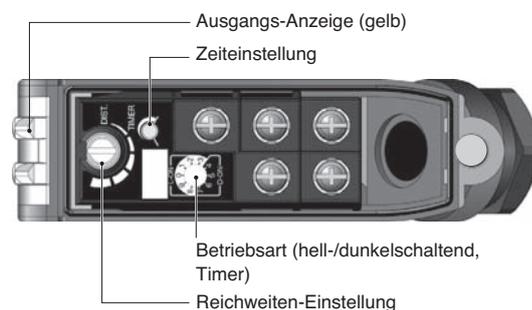
•Artikel-Nr.

- SA1U-T50M\*T
- SA1U-P07M\*T
- SA1U-D01M\*T



- \*1: Bei Sender Einweg-LS: Betriebsanzeige
- \*2: Bei Sender Einweg-LS: nicht verfügbar

SA1U-B02M\*T



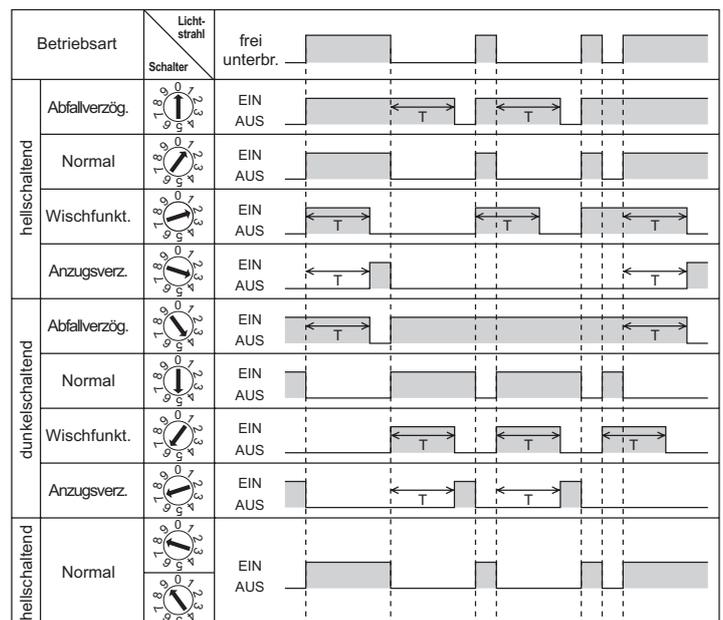
•Anschlusschaltbilder

Siehe oben

•Anordnung der Anschlüsse

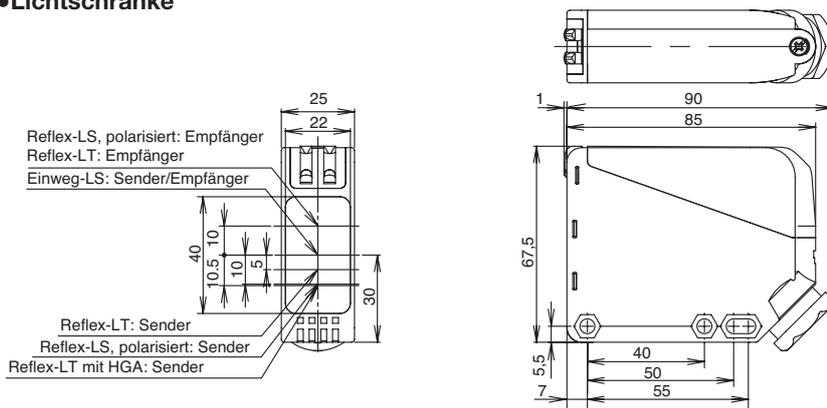
Siehe oben

•Funktionsdiagramm



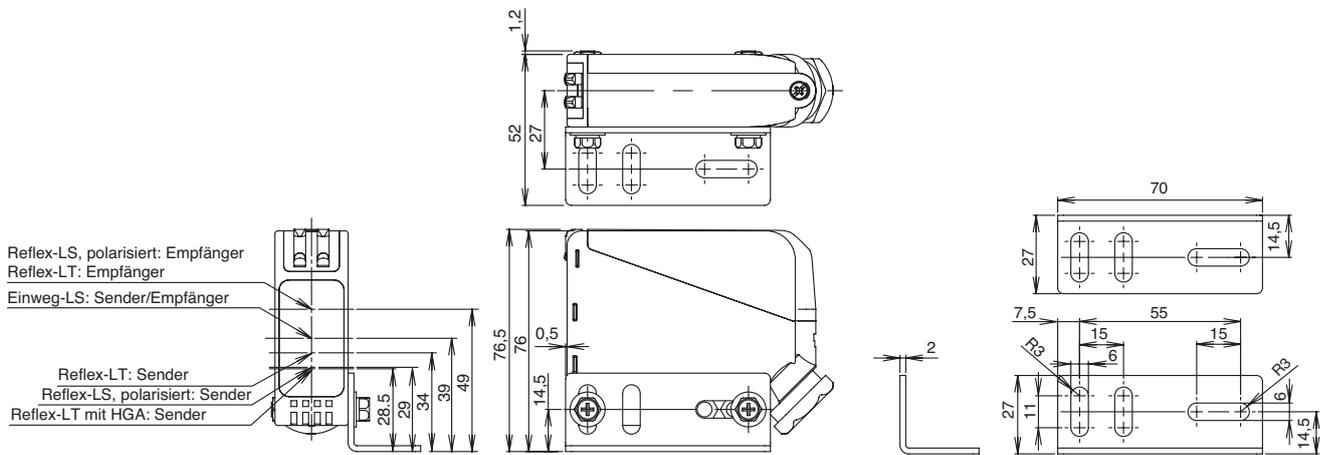
Abmessungen

•Lichtschranke

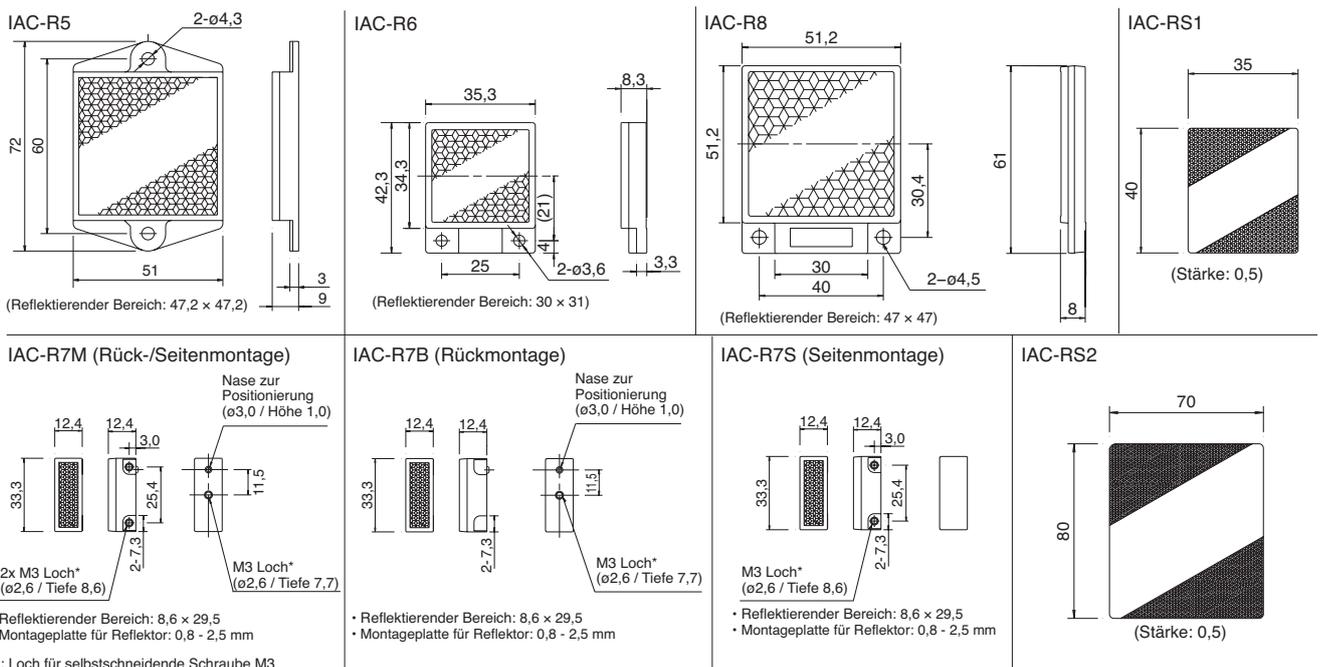


•Falls die Montagewinkel eingesetzt wird

•Montagewinkel



•Reflektor



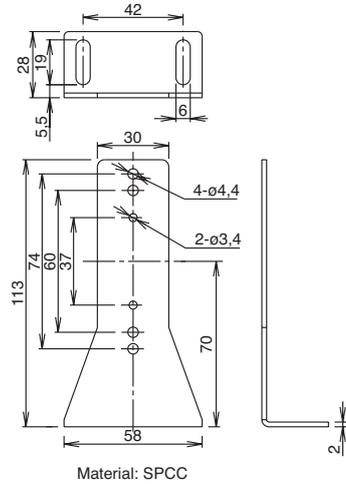
Alle Angaben in mm

# SA1U Lichtschranken

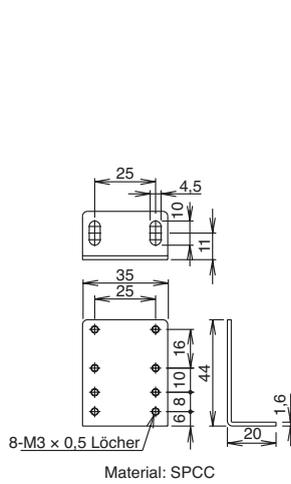
## Abmessungen

### •Montagewinkel

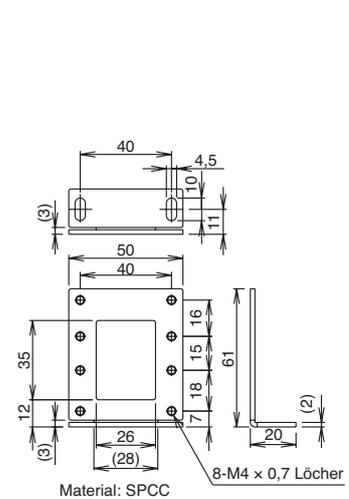
#### IAC-L2 (für IAC-R5)



#### IAC-L3 (für IAC-R6)



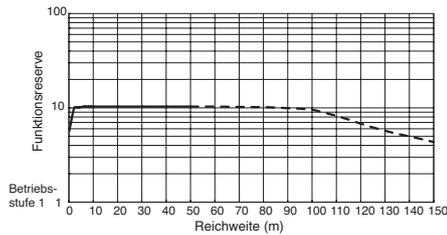
#### IAC-L5 (für IAC-R8)



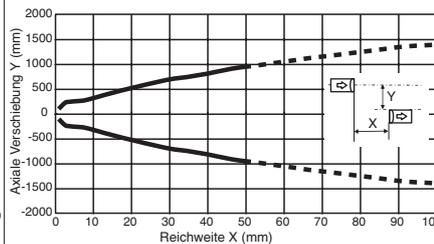
## Charakteristische Eigenschaften

### •Einweg-Lichtschranke: SA1U-T50M

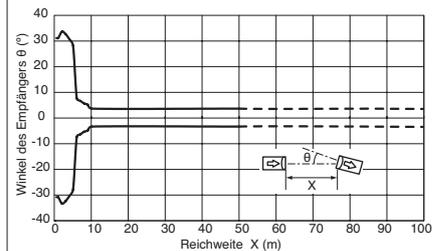
- Funktionsreserve (mit einem transparenten 1% ND-Filter)



- Axiale Verschiebung (mit einem transparenten 2,8% ND-Filter)

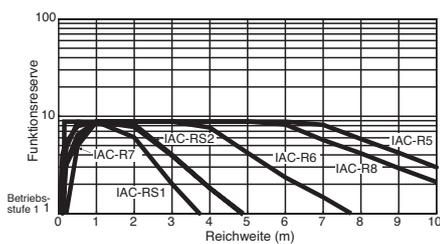


- Winkel

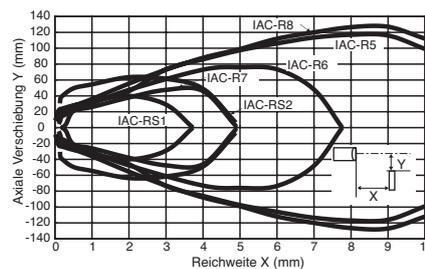


### •Reflexions-Lichtschranke, polarisiert: SA1U-P07M

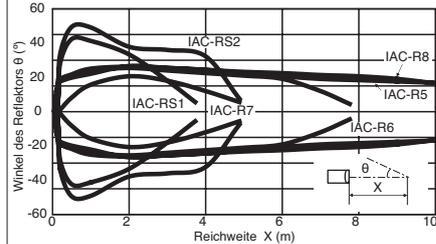
- Funktionsreserve



- Axiale Verschiebung

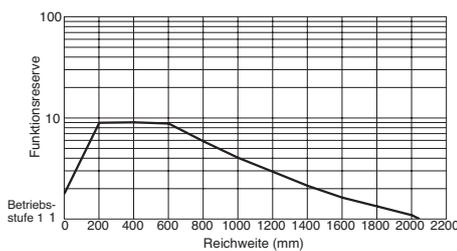


- Winkel

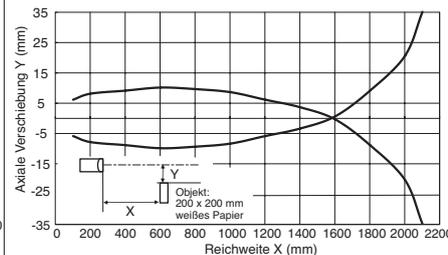


### •Reflexions-Lichttaster: SA1U-D01M

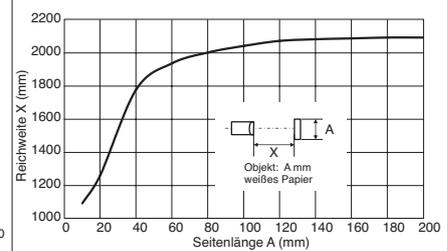
- Funktionsreserve



- Axiale Verschiebung



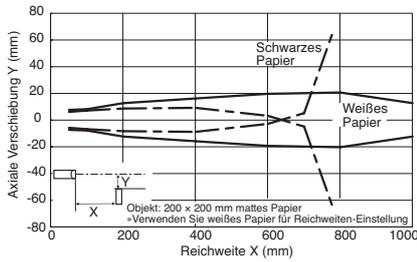
- Objektgröße/Reichweite



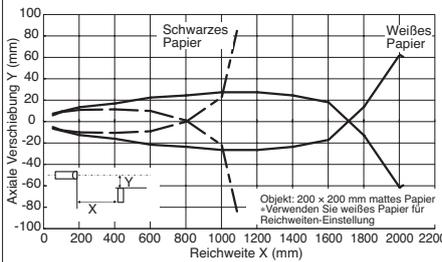
## Charakteristische Eigenschaften

### • Reflexions-Lichttaster mit Hintergrundausbldung: SA1U-B02M

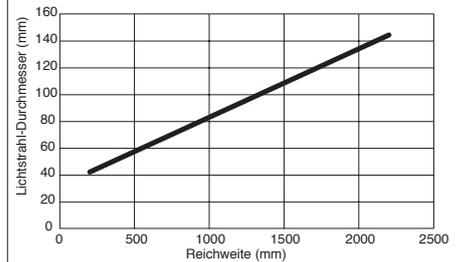
#### • Axiale Verschiebung (Einstellung 1 m)



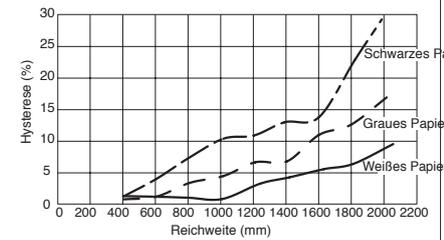
#### • Axiale Verschiebung (Einstellung 2 m)



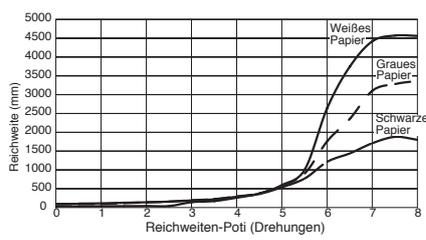
#### • Lichtstrahl-Durchmesser



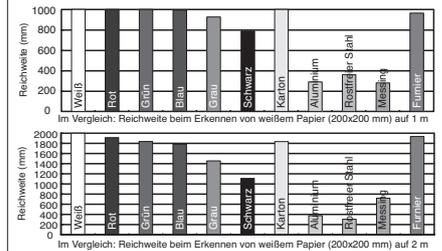
#### • Hysterese



#### • Reichweiteneinstellung



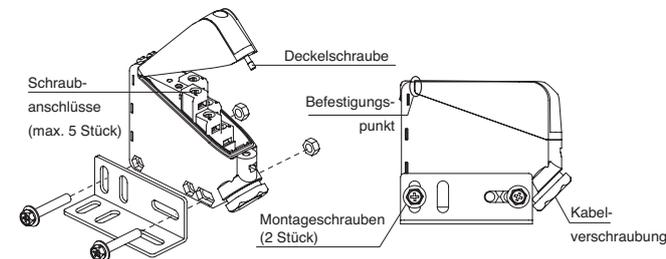
#### • Farben und Oberflächen



## Anweisungen

### Installation

Achten Sie beim Verschrauben des Deckels darauf, dass am Befestigungspunkt keine Lücke vorhanden ist.



Ziehen Sie die Schrauben mit den angegebenen Anzugsmomenten an, um die maximal mögliche Schutzart zu gewährleisten. Zu starkes Anziehen der Schrauben kann zu Zerstörung führen.

#### • Anzugsmomente

Schraube	Empfohlenes Anzugsmoment (N·m)
Schraubanschlüsse	0,6 - 1,0
Kabelverschraubung	4,0 - 6,0
Deckelschraube	0,5 - 0,8
Montageschrauben	0,8 - 1,2

### Hinweise

- Verhindern Sie Lichtreflexionen von der Wand, Decke oder dem Fußboden, um Einweg-Lichtschranken und solche mit Hintergrundausbldung nicht zu beeinflussen.
- Setzen Sie die Lichtschranken keiner Sonneneinstrahlung oder anderen direkten Lichtquellen aus. Schützen Sie die Einweg-Lichtschranken vor starkem Umgebungslicht.
- Wenden Sie bei der Installation keine rohe Gewalt an, da andernfalls die Wasserdichtigkeit nicht mehr gewährleistet ist. (Außer für UL / c-UL)
- Die Betriebsspannung muss innerhalb der angegebenen Werte liegen.
- Die Erdungsklemme FG ist zu erden.
- Direkt nach dem Einschalten ist der Ausgang zunächst für 50 ms

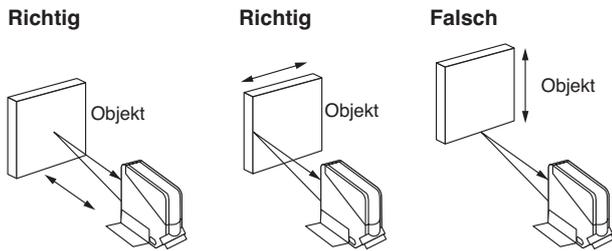
ausgeschaltet. Bei den Ausführungen mit Timerfunktion startet die Zeitverzögerung erst nach Ablauf dieser Ausschaltzeit. Bitte berücksichtigen Sie dieses Verhalten, wenn Sie die Lichtschranken einschalten.

- Wenn die Übereinstimmung mit der EU-Niederspannungsrichtlinie erforderlich ist, ist in der Zuleitung außerhalb der Lichtschranke eine Sicherung vorzusehen.
- Achten Sie beim Verschrauben des Deckels darauf, dass dieser einwandfrei sitzt, da nur dann die Wasserdichtigkeit gewährleistet ist.
- Wegen des eigenen Störzuges können Geräte der SA1U-Baureihe in enger Nachbarschaft zueinander montiert werden. Einzig die Einweg-Lichtschranken sind davon ausgenommen. Achten Sie daher auf angemessenen Abstand, den Sie in der Tabelle der axialen Verschiebung auf Seite 8 ablesen können.
- Die optischen Elemente bestehen aus Polycarbonat oder Acrylharzen. Für die Reinigung keinesfalls Reiniger mit Ammoniak oder ätzendem Soda verwenden, da diese Teile andernfalls beschädigt werden. Staub und Feuchtigkeit bitte mit einem trockenen Tuch aufnehmen.
- Bei der Montage des Reflektors ist auf das richtige Anzugsmoment der Schrauben zu achten. Zu starkes Anziehen der Schrauben kann zur Zerstörung führen.
- Für die Montage des Reflektors Typ IAC-R5 sowie IAC-R8 verwenden Sie M4, für die des IAC-R6 Schrauben der Größe M3. Ziehen Sie die Schrauben mit einem Anzugsmoment von max. 0,5 Nm an.
- Verwenden Sie die selbstsichernde Schraube M3, eine flache Unterlegscheibe und eine Federunterlegscheibe, um den Reflektor Typ IAC-R7 mit einem Anzugsmoment von 0,5 - 0,6 Nm zu befestigen. Die optionale Montagewinkel IAC-L2 wird ohne, die IAC-L3 und IAC-L5 werden mit Befestigungsschrauben und -mutter geliefert.
- Die Reflektoren IAC-RS1 und IAC-RS2 können mit dem rückseitig aufgetragenen Klebeband direkt auf ebene, staub- und ölfreie Untergründe geklebt werden.

## Anweisungen

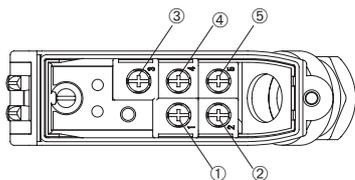
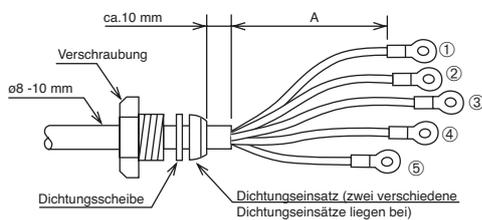
### • Ausführungen mit Hintergrundausbldung

Richten Sie den Lichttaster wie abgebildet aus:



### Verdrahtung

#### • Anschluss der Kabel

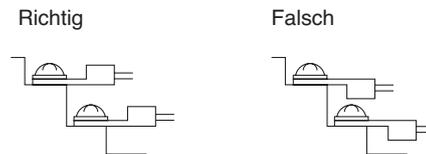


Drahtlänge (A)

Anschlussnr.	①	②	③	④	⑤
A (mm)	45	30	55	40	25

- Beginnen Sie bei der Verdrahtung mit den unteren Anschlüssen.
- Verschrauben Sie den Deckel mit der beiliegenden Schraube. Verwenden Sie ein Kabel mit 8 bis 10 mm Durchmesser, um die Wasser- und Staabdichtigkeit zu erzielen (gilt nicht für UL / c-UL). Es liegen zwei Dichtungseinsätze bei: einer für Kabel mit 8 bis 9 mm Durchmesser und einer für 9 bis 10 mm. Um dem UL / c-UL -gelisteten Produkt zu entsprechen, verwenden Sie bitte den Dichtungseinsatz für Kabel mit 9 bis 10 mm Durchmesser.
- Schalten Sie vor der Verdrahtung die Stromversorgung aus.
- Sorgen Sie für korrekte Verbindung, um Beschädigungen vorzubeugen.
- Das Versorgungskabel darf nicht in einem gemeinsamen Kabelkanal mit anderen Versorgungs-, Motoren- oder elektromagnetischen Kabeln verlegt werden, da induzierte Spannung zu Fehlfunktion oder sogar Zerstörung der Lichtschranke führen kann.
- Das Versorgungskabel darf eine maximale Länge von 100 Metern haben (Flexible Leitung, Drahtquerschnitt mindestens 0,3mm<sup>2</sup>). Bei DC-Ausführungen achten Sie auf den Spannungsverlust bedingt durch den Eigenwiderstand des Kabels.

- Wenn Kabelschuhe verwendet werden, ist auf die richtige Ausrichtung zu achten, wie unten dargestellt.



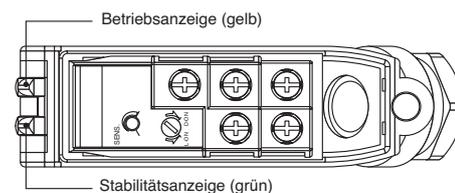
### • Abmessungen empfohlener Kabelschuhe

Alle Angaben in mm.

Ring	Gabel

- Verwenden Sie nur Kabelschuhe mit Isolierungsröhrchen.
- Setzen Sie die Isolierungsröhrchen vorher ein.
- Schließen Sie pro Schraubanschluss nur einen Kabelschuh an.

### Anzeigen und Ausgänge



Die Betriebsanzeige (gelb) leuchtet, wenn der Überwachungsausgang geschaltet wird. Die Stabilitätsanzeige (grün) leuchtet, wenn ein stabiler Zustand erkannt wird (Signaleingang oder -unterbrechung). Verwenden sie die Lichtschranken der SA1U-Baureihe nur, wenn die Stabilitätsanzeige grün leuchtet. Dazu diese Tabelle:

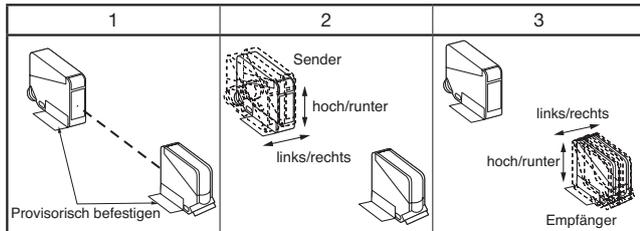
Status Lichtererkennung	Stabilitäts- anzeige (grün)	Betriebsanzeige (gelb) / Überwachungsausgang	
		hellschaltend	dunkelschaltend
Stabiler Lichtempfang	EIN	EIN	AUS
Unstabiler Lichtempfang	AUS	AUS	EIN
Unstabile Unterbrechung			
Stabile Unterbrechung	EIN	AUS	EIN

**Anweisungen**

**Ausrichten der optischen Achse**

**(1) Einweg-Lichtschranke**

Befestigen Sie den Empfänger provisorisch. Platzieren Sie den Sender gegenüber dem Empfänger und bewegen Sie ihn in alle Richtungen, um festzulegen, an welcher Stelle die Betriebsanzeige grün leuchtet. In der Mitte dieses Bereichs befestigen Sie den Sender. Das selbe wiederholen Sie nun mit dem Empfänger und befestigen ihn ebenfalls. Stellen Sie zudem sicher, dass die stabilen Zustände Signalererkennung und -unterbrechung sicher angezeigt werden.



**(2) Reflexions-Lichtschranke, polarisiert**

Montieren Sie den Reflektor senkrecht zur optischen Achse. Bewegen Sie den SA1U in alle Richtungen, um festzulegen, an welcher Stelle die Betriebsanzeige grün leuchtet. In der Mitte dieses Bereichs befestigen Sie ihn. Polarisierte Reflexionslichtschranken können auch so ausgerichtet werden, dass sie an der Stelle der stärksten Lichtreflexion positioniert werden, die gut in Verlängerung des SA1U gesehen werden kann (sichtbarer Lichtstrahl). Stellen Sie zudem sicher, dass die stabilen Zustände Signalererkennung und -unterbrechung sicher angezeigt werden.

**(3) Reflexions-Lichttaster**

Platzieren Sie den SA1U an einer Stelle, von der aus die gewünschten Objekte erkannt werden können. Bewegen Sie ihn in alle Richtungen, um festzulegen, an welcher Stelle die Betriebsanzeige grün leuchtet. In der Mitte dieses Bereichs befestigen Sie ihn. Stellen Sie zudem sicher, dass die stabilen Zustände Signalererkennung und -unterbrechung sicher angezeigt werden.

**Einstellung der Empfindlichkeit**

**(nur Ausführungen ohne Hintergrundausbldung)**

- In der folgenden Tabelle können Sie sehen, wie die Empfindlichkeit eingestellt werden kann, sofern das erforderlich ist. So können die Einweg-Lichtschranken auf kleine oder durchsichtige Objekte und die Reflexions-Ausführungen auf Hintergründe eingestellt werden. Die Tabelle erklärt die Einstellung anhand einer hell-schaltenden Lichtschranke.
- Nachdem die Einstellung abgeschlossen ist, stellen Sie sicher, dass die stabilen Zustände Signalererkennung und -unterbrechung sicher angezeigt werden.
- Die Empfindlichkeit ist werkseitig auf Maximum eingestellt. Verwenden Sie den beige-fügte Schraubendreher um den Drehregler mit max. 0,03 Nm einzustellen.

Schritt	Schaltstatus	Empfindlich.	Anweisungen
1	<b>Empfängt Licht</b> • Einweg-LS, Reflexions-LS polarisiert: Kein Objekt erkannt • Reflexions-LT: Objekt erkannt		Drehen gegen den Uhrzeigersinn (UZS) auf Minimum. Dann mit dem UZS, bis die Betriebsanzeige leuchtet (A).
2	<b>Licht unterbrochen</b> • Einweg-LS, Reflexions-LS polarisiert: Objekt erkannt • Reflexions-LT: Kein Objekt erkannt		Bei Unterbrechung ab (A) im UZS drehen, bis Betriebsanzeige leuchtet (B). Wenn die Betriebsanzeige auch beim Maximum nicht leuchtet, setzen Sie (B) beim Maximum.
3	—		Drehen Sie den Regler auf die Mittelstellung (C) zwischen (A) und (B). Einstellung abgeschlossen.

Hinweis: dunkelschaltend ist das Verhalten der Betriebsanzeige umgekehrt.

**Reichweiteneinstellung bei Ausführungen mit Hintergrundausbldung**

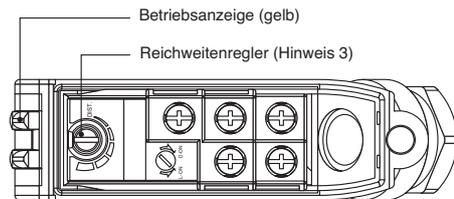
Die notwendigen Schritte entnehmen Sie untenstehender Tabelle.

Schritt	Entfernung	Anweisungen
1		Befestigen Sie das Gerät. Drehen gegen den Uhrzeigersinn (UZS), bis die Betriebsanzeige erlischt. Von hier aus im UZS, bis die Betriebsanzeige wieder leuchtet (A).
2		Entfernen Sie das Objekt und stellen sicher, dass die Betriebsanzeige erlischt. Drehen Sie dann gegen den UZS, bis die Betriebsanzeige erneut leuchtet (B). (erkennt den Hintergrund).
3		Drehen Sie den Regler auf die Mittelstellung (C) zwischen (A) und (B). Einstellung abgeschlossen. Siehe Hinweis 2.

Hinweis: dunkelschaltend ist das Verhalten der Betriebsanzeige umgekehrt.

Hinweis 1: Wenn der Abstand zum Hintergrund zu groß ist bzw. nicht erkannt wird, drehen Sie den Regler 360° und nehmen diese Stellung als (C).

Hinweis 2: Da der Drehregler bis zu 8 Umdrehungen erlaubt, können zwischen (A) und (B) einige Umdrehungen liegen.



Hinweis 3: Den Reichweitenregler im Uhrzeigersinn drehen verlängert die Reichweite, umgekehrt verkürzt diese.

Hinweis 4: Ausführungen mit Hintergrundausbldung haben keine Stabilitätsanzeige.



**DE** IDEC Elektrotechnik GmbH  
Wendenstraße 331  
20537 Hamburg  
Tel. 040 253054-0  
Fax 040 253054-24  
service@idec.de

**DE** Finger GmbH + Co. KG (VD)  
Schamerloh 84  
31606 Warmsen  
Tel. 05767 96020  
Fax 05767 93004  
finger@finger-kg.de

**DE** Techn. Büro Dr. Rathsack (V)  
Dichtenweg 5  
99425 Weimar  
Tel. 03643 902490  
Fax 03643 902490  
dr.rathsack@t-online.de

**S** Beijer Electronics Automat. AB  
Box 426, Krangatan 4A  
201 24 Malmö / Schweden  
Tel. +46 40 358600  
Fax +46 40 932301  
info@beijer.se

**CZ** REM-Technik s.r.o.  
Klíný 35  
615 00 Brno / Tschechien  
Tel. +420 54 81 40 00-0  
Fax. +420 54 81 40 00-5  
office@rem-technik.cz

**DE** Kurt Arnold GmbH (D)  
Rudolf-Diesel-Ring 3  
83607 Holzkirchen  
Tel. 08024 90276-0  
Fax 08024 90276-26  
info@arnold-gmbh.de

**DE** Haas & Stark GmbH (VD)  
Schwabstraße 4  
71404 Korb  
Tel. 07151 34342  
Fax 07151 36353  
info@haas-stark.de

**DE** Felcon GmbH (D)  
Grunbacher Straße 57  
71384 Weinstadt  
Tel. 07151 608660-0  
Fax 07151 608660-9  
info@felcon.de

**PL** CompArt Automation s.c.  
ul. Pszenickiego 15  
+-707 Warszawa / Polen  
Tel. +48 22 6108549  
Fax +48 22 6106392  
compart@zajdel.pl

**CH** Trigress Elektro AG  
Oberneuhofstraße 3  
6340 Baar / Schweiz  
Tel. +41 41 5606000  
Fax +41 41 5606005  
info@trigress.ch

**DE** ASR Electronic (VD)  
Wischermann + Müller GmbH  
Hohkeppeler Straße 31  
51491 Overath  
Tel. 02206 9520-0  
Fax 02206 9520-21  
asr@asrelectronic.de

**DE** Johann Lehmkühl GmbH (D)  
Großhandelshaus & Co. KG  
Gewerbegebiet Tweelbäke 1  
26135 Oldenburg  
Tel. 0441 2004-271  
Fax 0441 2004-290  
frank.schroeder@lehmkuehl.de

**DE** Helmut Steer (V)  
Industrie- und Handelsvertretung  
Kornstraße 17  
85304 Limmünster  
Tel. 08441 89460  
Fax 08441 89461  
h.steer@t-online.de

**NL** Control Components B.V.  
Laan van Vredenoord 33  
2289 DA Rijswijk / Niederlande  
Tel. +31 70 4140883  
Fax +31 70 4151694  
office@controlcomponents.nl

**RU** Klinkmann  
10, bld. 1, Bibirevskaya street  
127549 Moscow / Russland  
Tel. +7 495 6411100  
Fax +7 495 6413434  
moscow@klinkmann.spb.ru

**DE** Günther Bartels (V)  
Handelsvertretungen  
Am Heidmoor 5 a  
21244 Buchholz  
Tel. 04187 609431  
Fax 04187 609432  
bartels-solution@t-online.de

**DE** Mintel Automation (VD)  
Straße 71 Nr. 9 A  
13125 Berlin  
Tel. 030 94 380226  
Fax 030 94 380227  
info@mintel.de

**DE** Treichl - ATM Electronic (VD)  
Auf der Bütt 12  
41189 Möhengladbach  
Tel. 02166 958545  
Fax 02166 958547  
atm@treichl.de

**FI** Beijer Electronics  
Oy Jaakonkatu 2  
FI-01620 Vanda / Finnland  
Tel. +358 207 463500  
Fax +358 207 463501  
info@beijer.fi

**UA** Klinkmann  
Vasilenko str. 7, office 302  
105203 Kiev / Ukraine  
Tel. +380 44 2391250  
Fax +380 44 4084159  
klinkmann@klinkmann.kiev.ua

**DE** L. Bünger-SPS-Technik (D)  
Britzer Damm 132  
12347 Berlin  
Tel. 030 60797676  
Fax 030 60797677  
buenger@buenger-sps.de

**DE** Herbert Neundörfer (D)  
Werksvertretungen  
Zum Schacht 9  
66287 Quierschied-Göttelborn  
Tel. 06825 9545-0  
Fax 06825 954599  
info@herbert-neundoerfer.de

**DK** Beijer Electronics A/S  
Lykkegaardsvej 17, 1.  
Postboks 119  
4000 Roskilde / Dänemark  
Tel. +45 46 757666  
Fax +45 46 755626  
info@beijer.dk

**FI** OY Etra Dielectric AB  
Lamputtie 2  
+740 Helsinki / Finnland  
Tel. +358 207 65160  
Fax +358 207 652311  
electronics@etra.fi

**HU** NTK Ipari-Elektronikai és Kereskedelmi Kft  
Mészáros L. u. 05  
9023 Győr / Ungarn  
Tel. +36 96 523 268  
Fax: +36 96 430 011  
e-mail: info@ntk-kft.hu

**DE** Dipl.-Ing. FE. Düser (VD)  
Ramsauerstraße 6  
26131 Oldenburg  
Tel. 0441 507000  
Fax 0441 508242

**DE** Dipl.-Ing. Püttmann KG (VD)  
Altkönigstr. 4  
61462 Königstein/Taunus  
Tel. 06174 2972-0  
Fax 06174 2972-29  
info@puettmann.com

**N** Beijer Electronics AS  
Postboks 487  
3002 Drammen / Norwegen  
Tel. +47 32 243000  
Fax +47 32 848577  
info@beijer.no

**AT** GEVA Elektronik-Hand. GmbH  
Wiener Straße 89  
2500 Baden / Österreich  
Tel. +43 2252 855520  
Fax +43 2252 48860  
office@geva.at

Hinweis:  
(V)=Vertreter · (D)=Distributor

Die technischen Daten und sonstigen Beschreibungen dieser Druckschrift können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

# BEDIENUNGSANLEITUNG

## Lichtschranken mit integriertem Netzgerät

### SA1U - Serie

Allspannungs-/DC-Ausführungen (mit oder ohne Timer)

Funktionsweise	Allspannungs-Ausf.	DC-Ausführung
Einweg-Lichtschranke	SA1U-T50M (T)	SA1U-T50MW (T)
Reflexions-Lichtschranke, polarisiert	SA1U-P07M (T)	SA1U-P07MW (T)
Reflexions-Lichttaster, diffus	SA1U-D01M (T)	SA1U-D01MW (T)
Reflexions-Lichttaster mit HGA	SA1U-B02M (T)	SA1U-B02MW (T)

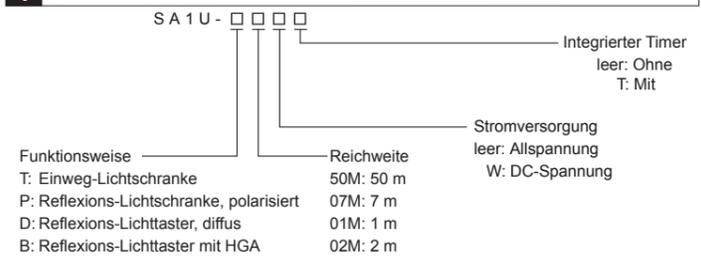
Vergewissern Sie sich, dass das gelieferte Produkt Ihrer Bestellung entspricht. Lesen Sie die Bedienungsanleitung, um einen korrekten Betrieb sicherzustellen. Belassen Sie diese Bedienungsanleitung bei dem Betreiber.

## SICHERHEITSAUWEISUNGEN

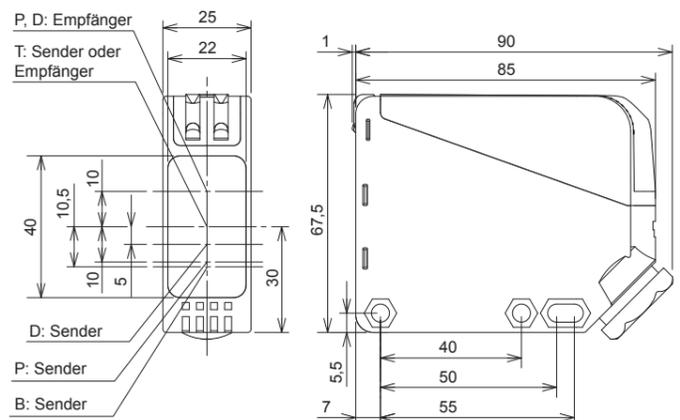
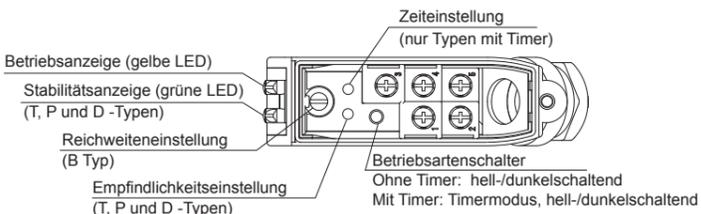
### VORSICHT

Vorsichtshinweise werden verwendet, um darauf hinzuweisen, dass bei Missachtung Verletzungen und/oder Sachschäden verursacht werden können.

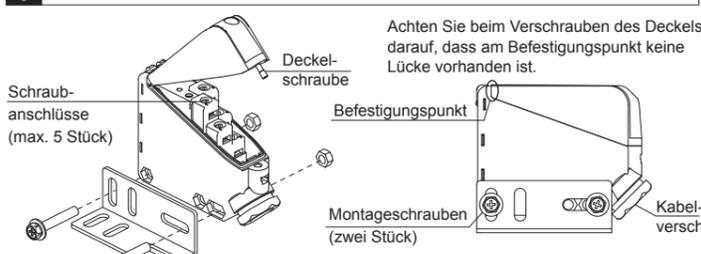
## 1 Artikelnummer



## 2 Abmessungen (mm)



## 3 Installation



Ziehen Sie die Schrauben mit den angegebenen Anzugsmomenten an, um die maximal mögliche Schutzart zu gewährleisten. Zu starkes Anziehen der Schrauben kann zu Zerstörung führen. Die korrekten Anzugsmomente sind rechts aufgelistet.

Schraube	Anzugsmoment
Schraubanschlüsse	0,6 bis 1,0
Kabelversch.	4,0 bis 6,0
Deckelschraube	0,5 bis 0,8
Montageschrauben	0,8 bis 1,2

## 4 Spezifikationen

Funktionsweise		Einweg-Lichtschranke	Reflexions-Lichtschranke, polarisiert	Reflexions-Lichttaster, diffus	Reflexions-Lichttaster mit Hintergrundausb.	
Art.Nr.	Allspannung	ohne Timer	SA1U-T50M	SA1U-P07M	SA1U-D01M	
		mit Timer	SA1U-T50MT	SA1U-P07MT	SA1U-D01MT	
	DC	ohne Timer	SA1U-T50MW	SA1U-P07MW	SA1U-D01MW	
		mit Timer	SA1U-T50MWT	SA1U-P07MWT	SA1U-D01MWT	
Spezifikationen	Reichweite	50 m	0,2 bis 7 m (mit beigef. Reflektor)	1 m (200 × 200 mm weißes Papier)	0,2 bis 2 m (200 × 200 mm weißes Papier)	
	Erfassbare Objekte	Undurchsichtig	Undurchsichtig, spiegelnd	Undurchsichtig, spiegelnd	Undurchsichtig	
	Hysterese	-	-	20% max. der Reichweite	15% max. der Reichweite	
	Lichtquelle	Infrarot-LED	Rote LED	Infrarot-LED		
	Fremdlicht.Toleranz	Sonnenlicht 10.000 Lux max., Glühlampen 5.000 Lux max.				
	Temperaturbereich	-25 bis 60 °C (kein Frost), (max 50 °C im Falle eines UL-c-gelisteten Produktes), Lagertemperatur: - 40 bis 70°C (kein Frost)				
Allspannung	Luftfeuchtebereich	35 bis 85% RL (Lagertemperatur)				
	Schutzart	IP67 (IEC/EN60529) NEMA Typ 1 (UL / c-UL)				
	Betriebsspannung	24 bis 240 V AC (21,6 bis 264 V AC) 50/60 Hz, 12 bis 240 V DC (10,8 bis 264 V DC)				
	Stromaufnahme	Sender: 3 VA max. Empfänger: 3 VA max.	3 VA max.			
	Ausgang	Elektromechanisches Relais (Wechsler), Schaltleistung: 250 V AC · 3 A (ohmsche Last), 30 V DC · 3 A (ohmsche Last)				
	Ansprechzeit	20 ms max.				
DC-Spannung	Betriebsspannung	12 bis 24 V DC, Welligkeit s-s 10% max.(10 bis 30 V DC)				
	Stromaufnahme	Sender: 20 mA max Empfänger: 25 mA max.	30 mA max.			
	Ausgang	Ausgänge	NPN- und PNP-Transistor mit offenen Kollektor			
		Schaltstrom	100 mA max. (ohmsche Last)			
		Ausgangsspannung	30 V DC max.			
		Spannungsfall	2,4 V DC max.			
Ansprechzeit	1 ms max.					

## 5 Hinweise für den Betrieb

- Verhindern Sie Lichtreflexionen von der Wand, Decke oder dem Fußboden.
- Setzen Sie die Lichtschranken keiner Sonneneinstrahlung oder anderen direkten Lichtquellen aus.
- Wenden Sie bei der Installation keine rohe Gewalt an, da andernfalls die Wasserdichtigkeit nicht mehr gewährleistet ist. (Außer für UL / c-UL)
- Direkt nach dem Einschalten ist der Ausgang zunächst für 50 ms ausgeschaltet. Bei den Ausführungen mit Timerfunktion startet die Zeitverzögerung erst nach Ablauf dieser Ausschaltzeit. Bitte berücksichtigen Sie dieses Verhalten, wenn Sie die Lichtschranken einschalten.
- Die angegebenen Werte für Betriebstemperatur, Vibrationsfestigkeit und Stoßfestigkeit dürfen während des Betriebs nicht überschritten werden.
- Die Betriebsspannung muss innerhalb der angegebenen Werte liegen.
- Die Erdungsklemme FG ist zu erden.
- Wenn die Übereinstimmung mit der EU-Niederspannungsrichtlinie erforderlich ist, ist in der Zuleitung außerhalb der Lichtschranke eine Sicherung mit EN-Zulassung vorzusehen.
- Achten Sie beim Verschrauben des Deckels darauf, dass dieser einwandfrei sitzt, da nur dann die Wasserdichtigkeit gewährleistet ist.

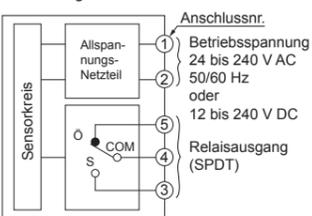
### VORSICHT

Die Typennummer und das Anschlussdiagramm sind sowohl auf dem Gehäuse als auch auf dem Deckel abgebildet. Beim Verschrauben des Deckels ist deshalb darauf zu achten, dass dieser nicht mit dem einer anderen Lichtschranke vertauscht wurde.

## 6 Elektrischer Anschluss

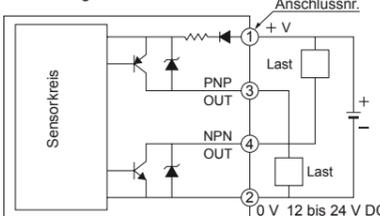
### Allspannungs-Ausführung

Alle außer dem Sender der Einweglichtschranke

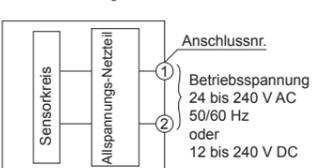


### DC-Ausführung

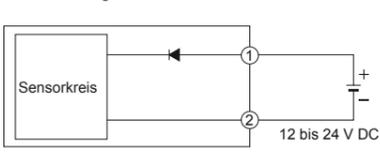
Alle außer dem Sender der Einweglichtschranke



### Sender Einweglichtschranke

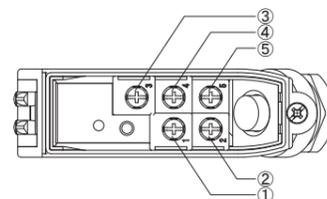
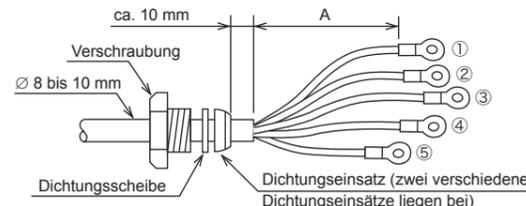


### Sender Einweglichtschranke



Interner Schaltkreis - - - - - Externe Verdrahtung

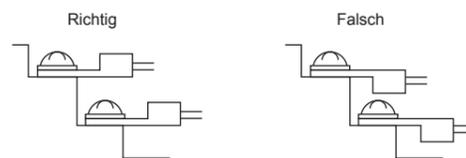
## Kabelanschluss



Drahlänge	Anschlussnr.				
A (mm)	1	2	3	4	5
45	30	55	40	25	

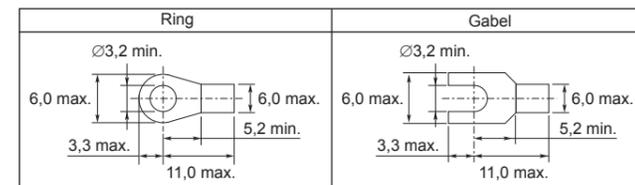
- Beginnen Sie bei der Verdrahtung mit den unteren Anschlüssen.
- Verschrauben Sie den Deckel mit der beiliegenden Schraube.
- Verwenden Sie ein Kabel mit 8 bis 10 mm Durchmesser, um die Wasser- und Staubdichtigkeit zu erzielen (gilt nicht für UL / c-UL). Es liegen zwei Dichtungseinsätze bei: einer für Kabel mit 8 bis 9 mm Durchmesser und einer für 9 bis 10 mm. Um dem UL / c-UL -gelisteten Produkt zu entsprechen, verwenden Sie bitte den Dichtungseinsatz für Kabel mit 9 bis 10 mm Durchmesser.
- Verwenden Sie den geeigneten Einsatz zusammen mit der Dichtungsscheibe und ziehen Sie die Verschraubung fest an.
- Die Kabelisolierung sollte ca. 10 mm über den Einsatz hinaus reichen (siehe oben).
- Vergewissern Sie sich, dass sich die Dichtungsscheibe zwischen Dichtungseinsatz und Verschraubung befindet.
- Verwenden Sie nur SJ-Kabel (gilt für UL / c-UL)
- Schalten Sie vor der Verdrahtung die Stromversorgung aus.
- Sorgen Sie für korrekte Verbindung, um Beschädigungen vorzubeugen.
- Die Versorgungsspannung darf nicht außerhalb des angegebenen Bereichs liegen.
- Das Versorgungskabel darf nicht in einem gemeinsamen Kabelkanal mit anderen Versorgungs-, Motoren- oder elektromagnetischen Kabeln verlegt werden, da induzierte Spannung zu Fehlfunktion oder sogar Zerstörung der Lichtschranke führen kann.
- Das Versorgungskabel darf eine maximale Länge von 100 Metern haben (Flexible Leitung, Drahtquerschnitt mindestens 0,3mm<sup>2</sup>).

Wenn Kabelschuhe verwendet werden, ist auf die richtige Ausrichtung zu achten, wie unten dargestellt.



Die technischen Daten und sonstigen Beschreibungen dieser Druckschrift können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

## Abmessungen Kabelschuhe



- Verwenden Sie nur Kabelschuhe mit Isolierungsröhrchen.
- Schließen Sie pro Schraubanschluss nur einen Kabelschuh an.

## 7 Ausrichtung der optischen Achse & Empfindlichkeitseinstellung

### (1) Einweglichtschranke

Richten Sie Sender und Empfänger nach Augenmaß aus und ziehen Sie die Schrauben leicht an. Bewegen Sie den Empfänger nach oben, unten, links und rechts und justieren Sie ihn in der Mitte des Bereiches, in dem die LED-Anzeige auf dem Empfänger eingeschaltet ist.

### (2) Reflexions-Lichtschranke, polarisiert

Bewegen Sie den Sensor nach oben, unten, links und rechts und justieren Sie den Reflektor in der Mitte des Bereiches, in dem die LED-Anzeige auf dem Sensor eingeschaltet ist.

### (3) Reflexions-Lichttaster, diffus

Platzieren Sie das zu detektierende Objekt und bewegen Sie den Sensor nach oben, unten, links und rechts und justieren Sie den Reflektor in der Mitte des Bereiches, in dem die LED-Anzeige auf dem Sensor eingeschaltet ist. Entfernen Sie anschließend das Objekt und prüfen Sie, ob die LED-Anzeige erlischt. Falls der Hintergrund die Erfassung beeinflusst, stellen Sie die Empfindlichkeit wie folgt ein:

- Platzieren Sie das Objekt und drehen Sie das Poti für die Empfindlichkeitseinstellung beginnend von der MIN-Position im Uhrzeigersinn, bis die LED leuchtet (Punkt A).
- Entfernen Sie das Objekt, die LED erlischt. Drehen Sie das Poti für die Empfindlichkeitseinstellung weiter im Uhrzeigersinn, bis die LED durch Erfassung des Hintergrunds erneut leuchtet (Punkt B).
- Stellen Sie das Potentiometer zuletzt auf Punkt C (Mitte zwischen A und B). In diesem Punkt ist die Empfindlichkeit optimal eingestellt.

Hinweis: Verwenden Sie nur den beigefügten Schraubendreher und vermeiden Sie große Krafteinwirkung auf das Potentiometer, da dieses andernfalls beschädigt werden kann.

### (4) Bei dem Lichttaster mit Hintergrundausbldung (HGA)

stellen Sie die Empfindlichkeit folgendermaßen ein: (Bei Betriebsart dunkelschaltend hat die LED umgekehrte Funktion.)

- Zuerst montieren Sie den Sensor und platzieren das Objekt. Drehen Sie die Empfindlichkeitseinstellung entgegen dem Uhrzeigersinn, bis die LED erlischt. Anschließend drehen Sie die Empfindlichkeitseinstellung im Uhrzeigersinn, bis die LED leuchtet (Punkt A).
  - Entfernen Sie das Objekt, die LED erlischt. Drehen Sie nun die Empfindlichkeitseinstellung weiter im Uhrzeigersinn, bis die LED durch Erfassung des Hintergrunds erneut leuchtet (Punkt B) (\*1).
  - Stellen Sie das Potentiometer zuletzt auf Punkt C (Mitte zwischen A und B) (\*2).
- \*1: Falls der Hintergrund zu weit entfernt ist, um die LED erneut leuchten lassen zu können, drehen Sie bitte das Potentiometer von Punkt A ausgehend mindestens eine Umdrehung im Uhrzeigersinn und definieren Sie diese Position als Punkt C.  
\*2: Zwischen Punkt A und Punkt B kann mehr als eine Drehung liegen, da die Potentiometer 6 Umdrehungen haben.  
\*3: Die Reichweite steigt mit dem Drehen im Uhrzeigersinn  
\*4: Die LED-Stabilitätsanzeige gibt es nicht in Geräten mit Hintergrundausbldung

## 8 Funktionsdiagramm

Betriebsart	Lichtstrahl Schalter	frei unterbr.	hellschaltend		dunkelschaltend	
			EIN	AUS	EIN	AUS
hellschaltend	Abfallverzög.	frei unterbr.	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]
	Normal	frei unterbr.	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]
	Wischfunkt.	frei unterbr.	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]
dunkelschaltend	Anzugsverz.	frei unterbr.	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]
	Abfallverzög.	frei unterbr.	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]
	Normal	frei unterbr.	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]
hellschaltend	Wischfunkt.	frei unterbr.	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]
	Anzugsverz.	frei unterbr.	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]
	Normal	frei unterbr.	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]	[Timing Diagram]