

Optischer Miniatur-Sensor

**E3T**

*Der integrierte Verstärker dieses optischen Sensors ermöglicht Reichweiten von bis zu einem Meter. Vier verschiedene Varianten für Anwendungen aller Art.*



CE

### Merkmale

Wählen Sie je nach Art der zu erfassenden Objekte und dem für den Einbau zur Verfügung stehenden Platz unter vier Erfassungsprinzipien

#### Einweglichtschranke



Die Standardbauform bietet eine große Reichweite von bis zu einem Meter. Der Erfassungsstrahl aus der punktförmigen Lichtquelle gestattet die Erfassung von Objekten von nur 0,5 mm Größe (bei Verwendung einer Lochblende). Der sichtbare, enge Lichtstrahl gewährleistet die zuverlässige Erfassung von IC-Trägern und SMD-Bauteilen.

#### Energetischer Reflexionslichttaster



Mit nur 3,5 mm Dicke passt dieser optische Sensor in jede Lücke. Der Erfassungsstrahl aus der punktförmigen Lichtquelle liefert einen gut sichtbaren roten Lichtfleck und erleichtert so die Überprüfung des Tastbereichs.

#### Reflexionslichttaster mit Hintergrundaussblendung



Dieser kleinste Reflexionslichttaster mit Hintergrundaussblendung kann Objekte von nur 0,15 mm Größe erfassen. Darüber hinaus wird dieser optische Sensor durch den Hintergrund und umgebendes Metall nicht beeinflusst und gewährleistet so eine zuverlässige Erfassung. Der Erfassungsstrahl aus der punktförmigen Lichtquelle liefert einen gut sichtbaren roten Lichtfleck und erleichtert so die Überprüfung des Tastbereichs.

#### Reflexionslichtschranke



Die weltweit erste Koaxial-Reflexionslichtschranke in dieser Größe. Dieser optische Sensor führt mit nur einem kleinen Reflektor die Erfassung von 2-mm-Objekten bei einer Reichweite von 200 mm durch. Er eignet sich für die Erfassung kleiner Objekte (z. B. IC im Trägergurt), und der Erfassungsstrahl aus der punktförmigen Lichtquelle ermöglicht eine einfache Justierung der optischen Achse und gewährleistet so eine zuverlässige Erfassung.

## Applikationen

### Einweglichtschranken



### Reflexionslichttaster mit Hintergrundausblendung



### Energetische Reflexionslichttaster



### Reflexionslichtschranken



## Merkmale

Die Hyper-LED erzeugt einen feinen Erfassungsstrahl von nur 0,8 mm Durchmesser an der Lichtquelle (E3T-SL1□) für die Erfassung kleiner Objekte.

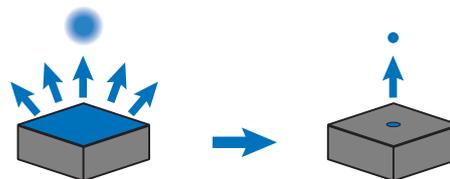
Die Hyper-LED erzeugt einen engen, intensiven Erfassungsstrahl von nur 0,8 mm Durchmesser an der Lichtquelle (E3T-SL1□). Der deutlich erkennbare rote Lichtfleck erleichtert die Ausrichtung der optischen Achse und die Kontrolle des Tastbereichs. Darüber hinaus wird dieser optische Sensor durch die Farbe des Objekts und durch den Hintergrund nicht beeinflusst und gewährleistet so eine zuverlässige Erfassung kleiner Objekte.



Hyper-LED: punktförmige Lichtquelle mit intensivem Lichtstrahl (Wellenlänge: 670 nm)

### Single-Chip-Empfänger gewährleistet höchste Zuverlässigkeit

Fotodiode, Verstärker- und Auswertungselektronik sind auf einem Chip integriert und gewährleisten dadurch höchste Zuverlässigkeit auf kleinstem Raum.



Bei einer herkömmlichen LED strahlt die gesamte Oberfläche Licht aus. Dies führt zu einer starken Streuung mit entsprechenden Verlusten bei der

Bei einer Hyper-LED strahlt nur ein kleiner Punkt Licht aus. Dies führt zu einer geringen Streuung und einem intensiven, engen Lichtstrahl.

E3S-ST	 Sichtbarer Lichtfleck $\varnothing$ 6 mm Sender $\varnothing$ 150 $\mu$ m 50 mm
Herkömmliche Einweglichtschranke	 max. $\varnothing$ 15 mm

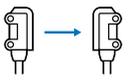
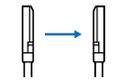
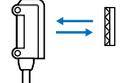
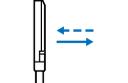
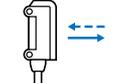
### Weltweit erste Koaxialreflexionslichtschranke dank dem einzigartigen FAO-Filter von OMRON

Erst das FAO-Filter (Free Angle Optics, ein Filter aus mehreren polarisierten Lagen) ermöglichte die Konstruktion dieser Miniatur-Koaxialreflexionslichtschranke. Diese kann mit der Präzision von Einweglichtschranken 2-mm-Objekte erfassen, erfordert aber nur den halben Verkabelungsaufwand.

Bestellinformationen

Sensoren

Rotes Licht  Grünes Licht

Sensortyp	Produktansicht		Anschlussart	Reich-/Tastweite			Schaltverhalten	Produktbezeichnung		
								NPN-Ausgang *1	PNP-Ausgang	
Einweglichtschranken	Standardbauform		Kabelausführung	1m			Hellschaltend	E3T-ST11	E3T-ST13	
							Dunkelschaltend	E3T-ST12	E3T-ST14	
	Flache Bauform			500mm				Hellschaltend	E3T-FT11	E3T-FT13
								Dunkelschaltend	E3T-FT12	E3T-FT14
Reflexionslichtschranken	Standardbauform			200mm [10mm] *2			Hellschaltend	E3T-SR11	E3T-SR13	
							Dunkelschaltend	E3T-SR12	E3T-SR14	
Energetische Reflexionslichttaster	Flache Bauform				5 mm bis 30 mm			Hellschaltend	E3T-FD11	E3T-FD13
								Dunkelschaltend	E3T-FD12	E3T-FD14
Reflexionslichttaster mit Hintergrundausblendung	Standardbauform				5 mm bis 15 mm			Hellschaltend	E3T-SL11	E3T-SL13
								Dunkelschaltend	E3T-SL12	E3T-SL14
				5 mm bis 30 mm			Hellschaltend	E3T-SL21	E3T-SL23	
							Dunkelschaltend	E3T-SL22	E3T-SL24	

\*1. Optional mit Roboterkaabel (auf "R" endende Produktbezeichnung, z. B. E3T-ST11R)

\*2. In Klammern: Mindestabstand zwischen Sensor und Reflektor.

Zubehör (gesondert erhältlich)

Lochblenden

Lochdurchmesser	Reichweite (typisch)	Kleinstes Schaltobjekt (typisch)	Produktbezeichnung	Anzahl	Anmerkungen
0,5 mm	100 mm	Ø 0,5 mm	E39-S63	Je eine Blende für Sender und Empfänger (jede Blende verfügt über zwei Löcher, je eins mit Ø 1,0 mm und je eins mit Ø 0,5 mm)	Aufsetzlochblende für die Einweglichtschranken E3T-ST1□.
1 mm	300 mm	Ø 1 mm			
0,5 mm	50 mm	Ø 0,5 mm	E39-S64		Aufsetzlochblende für die Einweglichtschranken E3T-FT1□.
1 mm	100 mm	Ø 1 mm			

Reflektoren

Bezeichnung	Reichweite (typisch)	Kleinstes Schaltobjekt (typisch)	Produktbezeichnung	Anzahl	Anmerkungen
Kleine Reflektoren	200 mm (10 mm)* (Nennwert)	Ø 2 mm	E39-R4	1	Im Lieferumfang der Reflexionslichtschranken E3T-SR1□ enthalten
	100 mm (10 mm)*		E39-R37		

\* In Klammern: Mindestabstand zwischen Sensor und Reflektor.

Hinweis: 1. Bei Verwendung anderer Reflektoren ist eine 30 % geringere Reichweite anzunehmen.

2. Siehe "Reflektoren".

Blende zur Empfindlichkeitseinstellung

Produktansicht	Einstellbereich (typisch)	Produktbezeichnung	Anzahl	Anmerkungen
	300 mm bis 800 mm	E39-E10	1	für E3T-ST1□

Montagewinkel

Produktansicht	Produktbezeichnung	Anzahl	Anmerkungen
	E39-L116	1	Für optische Sensoren in Standardbauform (E3T-S□□□)
	E39-L117		
	E39-L118		
	E39-L119		Für optische Sensoren in flacher Bauform (E3T-F□□□)
	E39-L120		

Hinweis: 1.Für Einweglichtschranken müssen zwei Montagewinkel (für Sender und für Empfänger) bestellt werden.  
2.Details hierzu finden Sie unter "Montagewinkel".

Technische Daten

Sensor- typ	Einweglichtschranken				Reflexionslicht- schranken		Energetische Refle- xionslichttaster		Reflexionslichttaster mit Hintergrundausblendung					
	Standardbauform		Flache Bauform		Standardbauform		Flache Bauform		Standardbauform					
	NPN	PNP	NPN	PNP	NPN	PNP	NPN	PNP	NPN	PNP	NPN	PNP		
Pro- dukt- be- zeich- nung	Hell- schaltend	E3T-ST11	E3T-ST13	E3T-FT11	E3T-FT13	E3T-SR11	E3T-SR13	E3T-FD11	E3T-FD13	E3T-SL11	E3T-SL13	E3T-SL21	E3T-SL23	
	Dunkel- schaltend	E3T-ST12	E3T-ST14	E3T-FT12	E3T-FT14	E3T-SR12	E3T-SR14	E3T-FD12	E3T-FD11	E3T-SL12	E3T-SL14	E3T-SL22	E3T-SL24	
Para- meter														
Reich-/Tastweite	1 m (einstellbar mithilfe der Blende zur Empfindlichkeitseinstellung)		500 mm		200 mm (10 mm)* (mit Reflektor E39-R4)		5 mm bis 30 mm (weißes Papier 50 mm x 50 mm)		5 mm bis 15 mm (weißes Papier 50 mm x 50 mm)		5 mm bis 30 mm (weißes Papier 50 mm x 50 mm)			
Standardschalt- objekt	Lichtundurchlässig, min. Ø 2 mm		Lichtundurchlässig, min. Ø 1,3 mm		Lichtundurchlässig, min. Ø 27 mm				---					
Kleinstes Schalt- objekt (typisch)	Lichtundurchlässig, min. Ø 2 mm		Lichtundurchlässig, min. Ø 1,3 mm		min. Ø 2 mm (bei 100 mm Reichweite)				min. Ø 0,15 mm (bei 10 mm Tastweite)					
Hysterese			---				max. 6 mm		max. 2 mm		max. 6 mm			
Richtungswinkel	Sender: 2° bis 20° Empfänger: 2° bis 70°		Sender: 3° bis 20° Empfänger: min 3°		2° bis 20°				---					
Lichtquelle (Wellenlänge)	Rote Hyper-LED mit punktförmiger Lichtquelle (670 nm)													
Versorgungsspannung	12 bis 24 VDC ±10 %, Restwelligkeit max. 10 %							24 VDC ±10 %	12 bis 24 VDC ±10 %, Restwelligkeit max. 10 %					
Stromverbrauch	Sender/Empfänger: max. 12 mA				max. 20 mA									
Ausgang	Offener Kollektor: Lastspannung max. 26,4 VDC, Laststrom max. 50 mA (Spannungsabfall max. 1 V) Schaltverhalten: Hell-/dunkelschaltend (umschaltbar)													
Schaltungsschutz	Verpolungsschutz, kurzschlussfester Ausgang				Verpolungsschutz, kurzschlussfester Ausgang, Schutz vor gegenseitiger Beeinflussung									
Ansprechzeit	Ein- und Ausschaltzeit jeweils: max. 1 ms													
Fremdlicht- unempfindlichkeit	Glühlampe: max. 5.000 lx / Sonnenlicht: max. 10.000 lx													
Umgebungs- temperatur	Betrieb: -25 °C bis 55 °C / Lagerung: -40 °C bis 70 °C (ohne Reif- oder Tröpfchenbildung)													
Luftfeuchtigkeit	Betrieb: 35% bis 85% relative Luftfeuchtigkeit / Lagerung: 35 % bis 95 % relative Luftfeuchtigkeit (ohne Tröpfchenbildung)													
Isolations- widerstand	min. 20 MΩ bei 500 VDC													
Isolations- prüfspannung	1.000 VAC, 50/60 Hz für eine Minute													
Vibrations- festigkeit	Zerstörung: 10 Hz bis 2.000 Hz, 1,5-mm-Doppelamplitude oder 300 m/s <sup>2</sup> (ca. 30 g) für jeweils 30 Minuten in alle drei Richtungen (X, Y, Z)													
Stoßfestigkeit	1000 m/s <sup>2</sup> (ca. 100 g) jeweils dreimal in alle drei Richtungen (X, Y, Z)													
Schutzklasse	IEC 60529 IP67													
Anschlussart	Kabel (Standardlänge: 2 m)													
Gewicht (verpackt)	ca. 40 g				ca. 20 g									

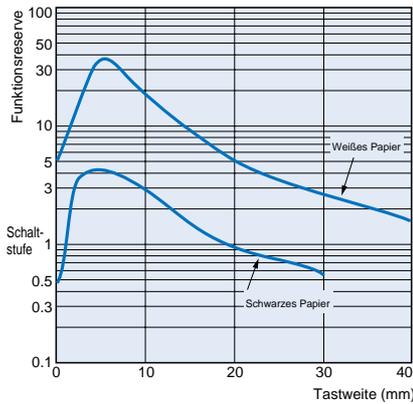
Sensor- typ	Einweglichtschranken				Reflexionslicht- schranken		Energetische Refle- xionslichttaster		Reflexionslichttaster mit Hintergrundausblendung				
	Standardbauform		Flache Bauform		Standardbauform		Flache Bauform		Standardbauform				
	NPN	PNP	NPN	PNP	NPN	PNP	NPN	PNP	NPN	PNP	NPN	PNP	
Pro- dukt- be- zeich- nung	Hell- schaltend	E3T-ST11	E3T-ST13	E3T-FT11	E3T-FT13	E3T-SR11	E3T-SR13	E3T-FD11	E3T-FD13	E3T-SL11	E3T-SL13	E3T-SL21	E3T-SL23
Para- meter	Dunkel- schaltend	E3T-ST12	E3T-ST14	E3T-FT12	E3T-FT14	E3T-SR12	E3T-SR14	E3T-FD12	E3T-FD11	E3T-SL12	E3T-SL14	E3T-SL22	E3T-SL24
Mate- rial	Gehäuse	PBT (Polybutylenterephthalat)											
	Linse, Anzeige- fenster	Polycarbonat											
Zubehör	Schrauben (Standardbauform: M2 x 14 / flache Bauform: M2 x 8), Muttern, Feder- und Unterlegscheiben, Bedienungsanleitung, Reflektor (nur Reflexionslichtschranken)												

\* In Klammern: Mindestabstand zwischen Sensor und Reflektor.

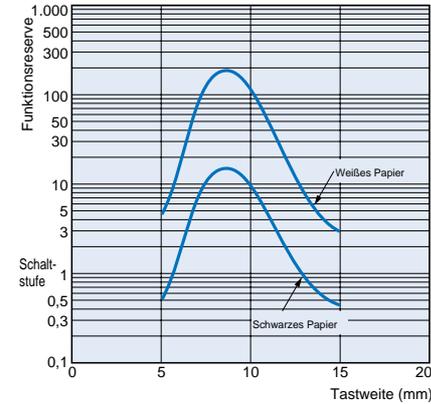
## Kenndaten (typisch)

### Tastweite

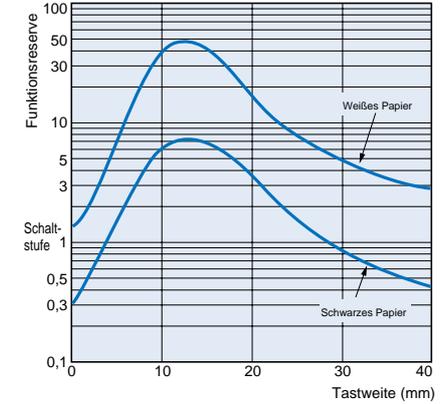
Energetische Reflexionslichttaster  
E3T-FD1□



Reflexionslichttaster mit Hintergrundausschleuchtung  
E3T-SL1□



Reflexionslichttaster mit Hintergrundausschleuchtung  
E3T-SL2□



## Ausgangsschaltungen

### NPN-Ausgang

Produktbezeichnung	Schaltungsart	Signalverhalten	Ausgangsschaltung
E3T-□□□1	Hellschaltend	Licht empfangen Kein Licht empfangen Schaltausgangs-anzeige (orange) EIN AUS Schaltungsart EIN AUS Last-relais Geschaltet Inaktiv (zwischen Braun und Schwarz angeschlossen)	Einweglichtschranken (nur Empfänger), Reflexionslichtschranken, Energetische und Reflexionslichttaster mit Hintergrundausschleuchtung 
E3T-□□□2	Dunkelschaltend	Licht empfangen Kein Licht empfangen Schaltausgangs-anzeige (orange) EIN AUS Schaltungsart EIN AUS Last-relais Geschaltet Inaktiv (zwischen Braun und Schwarz angeschlossen)	Einweglichtschranken (nur Sender) 

### PNP-Ausgang

Produktbezeichnung	Schaltungsart	Signalverhalten	Ausgangsschaltung
E3T-□□□3	Hellschaltend	Licht empfangen Kein Licht empfangen Schaltausgangs-anzeige (orange) EIN AUS Schaltungsart EIN AUS Last-relais Geschaltet Inaktiv (zwischen Braun und Schwarz angeschlossen)	Einweglichtschranken (nur Empfänger), Reflexionslichtschranken, Energetische und Reflexionslichttaster mit Hintergrundausschleuchtung 
E3T-□□□4	Dunkelschaltend	Licht empfangen Kein Licht empfangen Schaltausgangs-anzeige (orange) EIN AUS Schaltungsart EIN AUS Last-relais Geschaltet Inaktiv (zwischen Braun und Schwarz angeschlossen)	Einweglichtschranken (nur Sender) 

Hinweis: Die Modelle E3T-FD13/14 benötigen eine Spannungsversorgung von 24 V DC ± 10%

## Sicherheitshinweise

 **Vorsicht**

Schließen Sie den Sensor nicht an eine Wechselstromquelle an. Andernfalls kann es zu einem Bersten des Sensors kommen.



**Korrekte Montage**

### Verkabelung

Die maximale Versorgungsspannung beträgt 24 VDC +10 %. Achten Sie beim Anschließen des Sensors darauf, dass diese nicht überschritten wird.

### Kurzschlussschutz

Diese Sensoren verfügen über einen Kurzschlussschutz. Bei einem Kurzschluss der Last wird der Ausgang ausgeschaltet. Beheben Sie in diesem Fall die Ursache des Kurzschlusses (z. B. Verkabelungsfehler), und schalten Sie die Stromversorgung des Sensors kurz aus und wieder ein. Auf diese Weise wird der Kurzschlussschutz zurückgesetzt. Der Kurzschlussschutz spricht an, sobald der Laststrom das 2,4-fache des zulässigen Werts (siehe "Technische Daten") übersteigt. Achten Sie bei Anschluss einer induktiven Last darauf, dass deren Einschaltstrom maximal das 2,4-fache des Nennlaststroms beträgt.

### Installation

Der optische Sensor darf bei der Installation keinen schweren Erschütterungen (z. B. Hammerschlägen) ausgesetzt werden, da ansonsten die Wasserbeständigkeit nicht mehr gewährleistet ist. Verwenden Sie für die Installation des Sensors M2-Schrauben mit untergelegten Feder- und Unterlegscheiben, und ziehen Sie diese mit max. 0,15 Nm an.

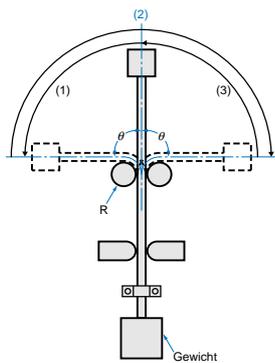
### Optimale Eignung für die Montage an sich bewegenden Maschinenteilen

Für die Montage an sich bewegenden Maschinenteilen (z. B. Roboterarmen) stehen Ausführungen mit biegebeständigem Kabel (Roboterarmkabel, Schleppkettenkabel) zur Verfügung.

Die Biegebeständigkeit des Standardkabels beträgt schon 14.000 Biegezyklen, das Roboterarmkabel erreicht jedoch den hervorragenden Wert von 400.000 Biegezyklen.

### Biegebeständigkeitstest

Das Kabel wird unter Stromfluss so oft gebogen, bis der Stromfluss durch einen Leiterbruch unterbrochen wird.

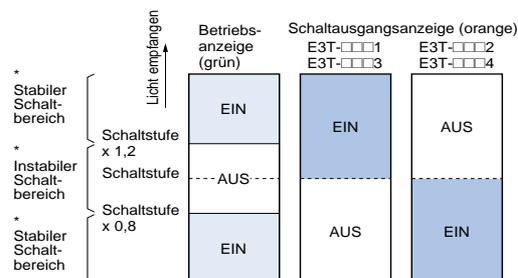


Test		Getestetes Kabel	Standardkabel, Ø 2,4, dreiadrig (7 x Ø 0,127 mm)	Roboterarmkabel, Ø 2,4, dreiadrig (20 x Ø 0,08 mm)
Testbedingung	Biegewinkel (θ)		Jeweils 90° nach links und nach rechts	
	Biegefrequenz		50-mal je Minute	
	Gewicht		200 g	
	Biegeschritte		Einmal von (1) nach (3) (siehe Abbildung)	
	Radius an der Auflagestelle (R)		5 mm	
Ergebnis			ca. 14.000 Biegeorgänge	ca. 400.000 Biegeorgänge

### Einstellung

#### Anzeigen

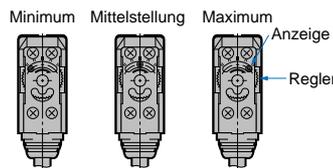
- Die folgende Abbildung zeigt den Zusammenhang zwischen dem einfallenden (reflektierten) Licht und dem Zustand der Stabilitäts- und Betriebsanzeige.
- Der optische Sensor sollte nach Möglichkeit nur im stabilen Schaltbereich betrieben werden.



Hinweis: Erfolgt der Betrieb des optischen Sensors im stabiler Schaltbereich, ist eine zuverlässige, von Temperaturänderungen, Spannungsschwankungen, Staub und Distanzänderungen unbeeinträchtigte Funktion sichergestellt. Ist ein Betrieb im stabilen Schaltbereich nicht möglich, muss während des Betriebs auf die Auswirkungen von Änderungen der Umgebungsbedingungen geachtet werden.

### Verwendung der Blende zur Empfindlichkeitseinstellung E39-E10

(hier exemplarisch erläutert anhand des dunkelschaltenden optischen Sensors E3T-ST12)



- Setzen Sie die Blende zur Empfindlichkeitseinstellung auf den Empfänger auf.
- Stellen Sie die Blende zur Empfindlichkeitseinstellung auf Maximum (rechts, werkseitig eingestellt).
- Installieren Sie den Sensor, justieren Sie die optische Achse, und fixieren Sie den Sensor in der justierten Einstellung.
- Bringen Sie ein Schaltobjekt zwischen Sender und Empfänger, und drehen Sie den Empfindlichkeitsregler der Blende in Gegenuhreigerichtung, bis die Betriebsanzeige und die Betriebsanzeige (grün) beide leuchten.
- Entfernen Sie das Schaltobjekt, und kontrollieren Sie, ob die Betriebsanzeige erloschen ist, die Betriebsanzeige (grün) aber weiterhin leuchtet. Damit ist die Einstellung der Empfindlichkeit abgeschlossen.

Hinweis: Beträgt die Abschwächung des reflektierten Lichts 40 % oder weniger, leuchtet die Betriebsanzeige nicht. In diesem Fall (z. B. bei der Erfassung halbttransparenter Objekte) muss vor der Installation die Eignung des Sensors für die Anwendung sorgfältig geprüft werden.

### Sonstiges

#### Beachten Sie folgende Einschränkungen hinsichtlich der Umgebungsbedingungen:

- Der Sensor darf nicht an Orten installiert werden, an denen er direkt einfallendem Sonnenlicht ausgesetzt ist.
- Der Sensor darf nicht an Orten mit hoher Luftfeuchtigkeit und Tröpfchenbildung installiert werden.

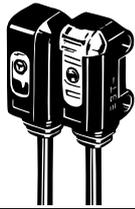
## Abmessungen (Maßeinheit: mm)

### Sensoren

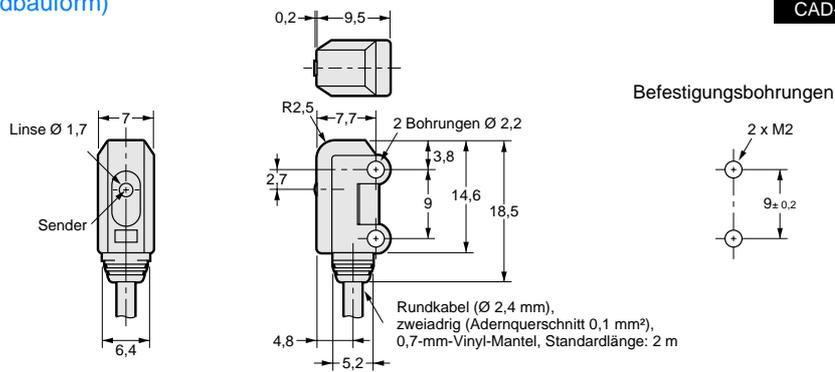
#### Einweglichtschranken (Standardbauform)

E3T-ST1□ (Sender)

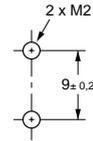
CAD-Datei E3T\_04



Sender: E3T-ST1□-L  
Empfänger: E3T-ST1□-D

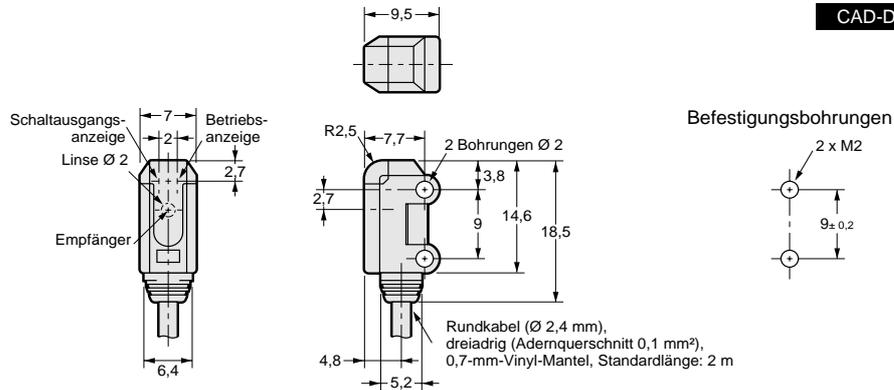


Befestigungsbohrungen

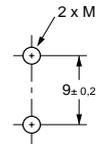


E3T-ST1□ (Empfänger)

CAD-Datei E3T\_03



Befestigungsbohrungen



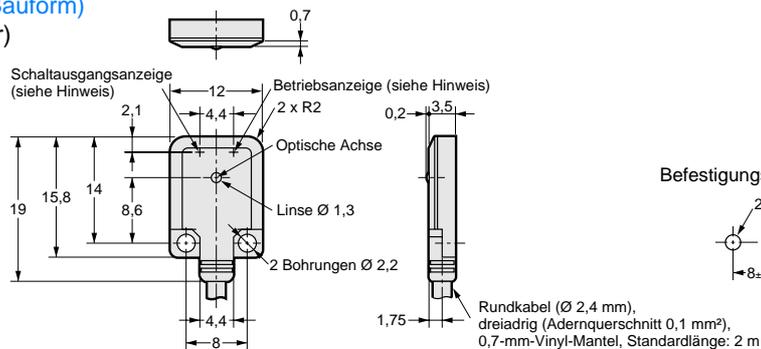
#### Einweglichtschranken (flache Bauform)

E3T-FT1□ (Sender, Empfänger)

Typ	CAD-Datei
Sender	E3T_07
Empfänger	E3T_06



Sender: E3T-FT1□-L  
Empfänger: E3T-FT1□-D



Befestigungsbohrungen

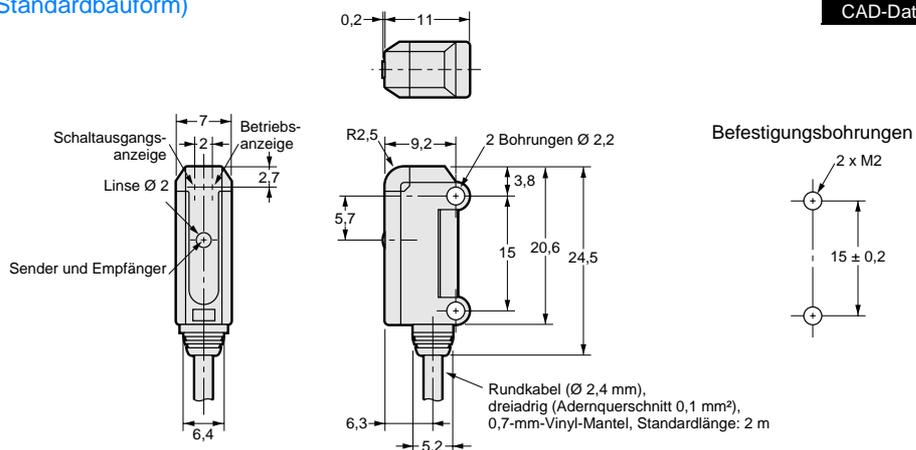


Hinweis: Nur bei den Empfängern E3T-FT11/-FT13 und E3T-FT12/14

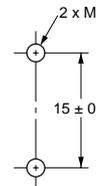
#### Reflexionslichtschranken (Standardbauform)

E3T-SR1□

CAD-Datei E3T\_02



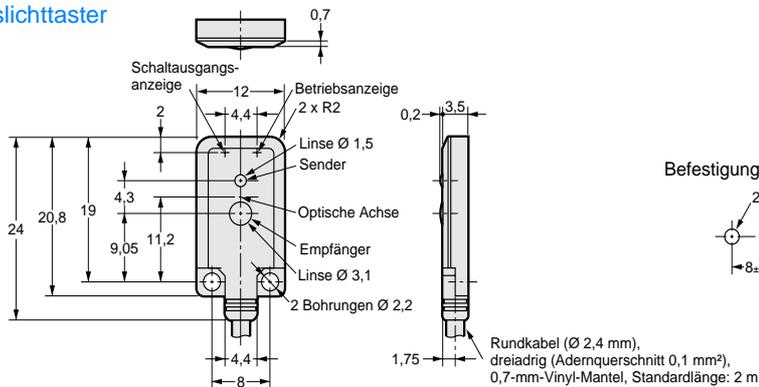
Befestigungsbohrungen



Energetische Reflexionslichttaster (flache Bauform) E3T-FD1□

Reflexionslichttaster

CAD-Datei E3T\_05

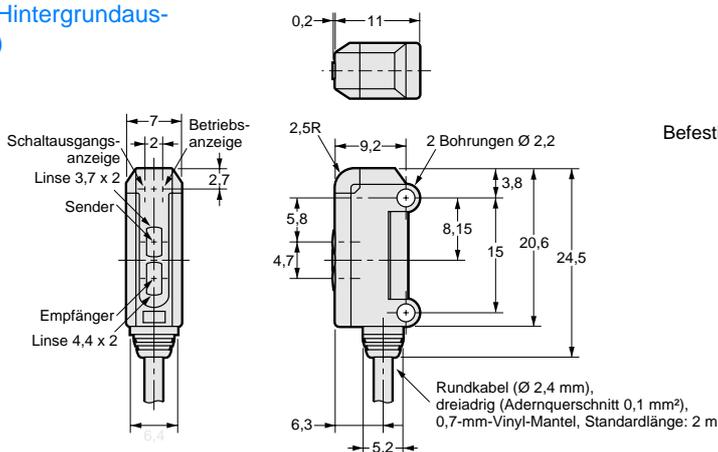


Befestigungsbohrungen

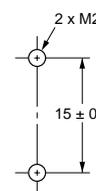


Reflexionslichttaster mit Hintergrundaussblendung (Standardbauform) E3T-SL1□ E3T-SL2□

CAD-Datei E3T\_01

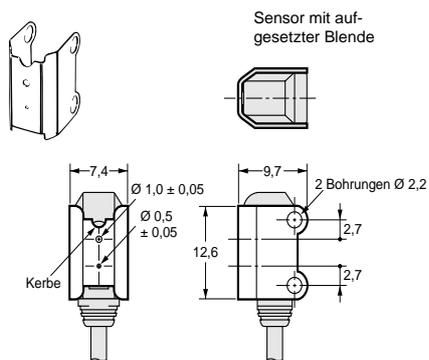


Befestigungsbohrungen



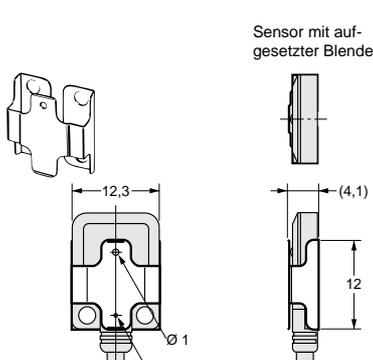
Zubehör (gesondert erhältlich)

Lochblende für E3T-ST1□ E39-S63



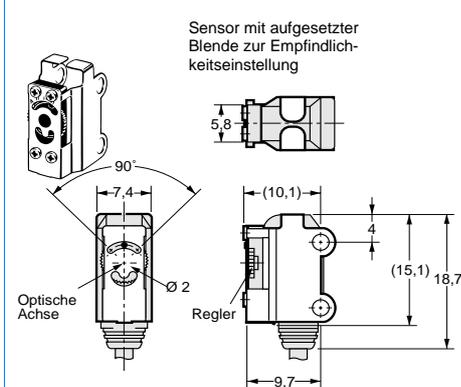
Material: Edelstahl (SUS301) Hinweis: Richten Sie bei der Montage an Sender und Empfänger die Richtung der Kerbe der Lochblende aus.

Lochblende für E3T-FT1□ E39-S64



Material: Edelstahl (SUS301) 0,1 mm stark

Blende zur Empfindlichkeitseinstellung für E3T-ST1□ E39-E10



Material: Edelstahl (SUS301)