

# Hochpräzisionsschalter D5A

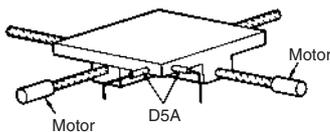
## Hochpräziser Schalter für die Erfassung von Abständen im Mikrometerbereich

- Er eignet sich ideal für die Erkennung und Messung des Verschleißes von Schneidwerkzeugen.
- Direkter Anschluss an Mikroprozessoren und programmierbaren Steuerungen möglich.
- Modelle mit Schaltanzeige für eine einfache Betriebsüberwachung sowie eine Version mit Lichtleiter-Schaltanzeige sind verfügbar.
- Eine Version mit schraubbarem Kabelsteckverbinder für einfache Installation und Wartung ist lieferbar.



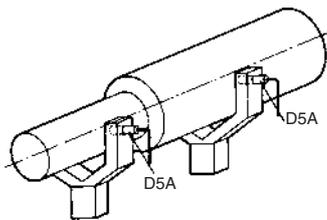
## Anwendungsbeispiele

### Nullpunkt-Positionssteuerung eines X-Y-Tisches



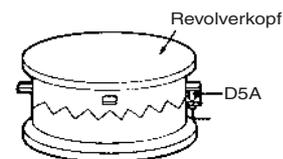
**Hinweis:** Der Nullpunkt kann auf die gewünschte Position eingestellt und die Nullpunktposition mit Hilfe des D5A gesteuert werden.

### Koaxialitätsprüfung



**Hinweis:** Der D5A kann zur Koaxialitätsprüfung auf einer Lehre zur Prüfung von Abweichungen montiert werden.

### Prüfung der Revolverkopf-Bezugsposition



**Hinweis:** Stellen Sie den D5A auf die Revolverkopf-Bezugsposition ein, um zu prüfen, ob der Revolverkopf richtig eingerastet ist und sich an der vorgesehenen Position befindet.

# Bestellinformationen

## ■ Lieferbare Ausführungen

### Kontaktausgang-Modelle (ohne Schaltanzeige)

Betätiger	Ausführung	Wiederholgenauigkeit	Betätigungskraft	Kabeleinführung		Schutzklasse	Produktbezeichnung		
				Ausführung	Länge				
<b>Stiftstößel</b> 	M5	max. 1 µm	max. 0,29 N	Anschlusskabel	1 m	IP40	D5A-1100		
			max. 0,49 N				D5A-1200		
		max. 3 µm	max. 0,29 N				D5A-2100		
			max. 0,49 N				D5A-2200		
	M8	max. 1 µm	max. 0,49 N			Steckverbinder		IP67	D5A-3200
			max. 0,98 N						D5A-3300
	M16	max. 3 µm	max. 2,45 N					D5A-7400	
								D5A-7403	

### Ausführungen mit Transistorausgang (mit Schaltanzeige)

Betätiger	Ausführung	Wiederholgenauigkeit	Betätigungskraft	Kabeleinführung		Schutzklasse	Produktbezeichnung			
				Ausführung	Länge					
<b>Stiftstößel</b> 	M8	max. 1 µm	max. 0,49 N	Anschlusskabel	1 m	IP67	D5A-3210			
			max. 0,98 N				D5A-3310			
	Schmale Bauform		max. 0,49 N				D5A-5210			
			max. 0,98 N				D5A-5310			
	M16	max. 3 µm	max. 2,45 N				D5A-7410			
							Steckverbinder	D5A-7413		
<b>Kuppenstößel</b> 	Positionsschalter-Bauform	max. 3 µm	max. 3,92 N	Anschlusskabel	3 m	D5A-8511				
					5 m	D5A-8512				
				Steckverbinder	3 m	D5A-8514				
					5 m	D5A-8515				
				Abgeschrägter Stößel				Anschlusskabel	3 m	D5A-9511
									5 m	D5A-9512
Steckverbinder					3 m	D5A-9514				
					5 m	D5A-9515				

# Technische Daten

## ■ Nennwerte

Modelle mit Kontaktausgang	10 mA bei 24 V AC, 10 mA bei 12 V AC
Modelle mit Transistorausgang	100 mA bei 5 bis 24 V DC $\pm 10\%$ Leckstrom: max. 0,15 mA Restspannung: max. 3 V Leistungsaufnahme: max. 3 mW

## ■ Eigenschaften

Schutzklasse	D5A-1□, D5A-2□: IP40 Sonstige Modelle: IP67
Wiederholungsgenauigkeit (siehe Hinweis 2)	M5 (Serie D5A-1□□□), M8, schlanke Bauform: max. 1 $\mu\text{m}$ . M5 (Serie D5A-2□□□), M16, Positionsschalter-Bauform: max. 3 $\mu\text{m}$
Lebensdauer (siehe Hinweis 3)	Mechanisch: min. 10000000 Schaltspiele Elektrisch: min. 1000000 Schaltspiele (unter Nennlast)
Abweichung der elektrischen Lebensdauer nach 1000000 Schaltspielen	M5, M8, M16, schlanke Bauform: max. 10 $\mu\text{m}$ Positionsschalter-Bauform: max. 20 $\mu\text{m}$
Betätigungsgeschwindigkeit	1 $\mu\text{m/s}$ bis 0,5 m/s
Nennfrequenz	50/60 Hz
Isolationswiderstand	min. 100 M $\Omega$ (bei 250 V DC) zwischen jeder Klemme und Erdung
Kontaktwiderstand	max. 800 m $\Omega$ (Anfangswert) mit 1 m Kabel, max. 2,4 $\Omega$ (Anfangswert) mit 3 m Kabel, max. 4 $\Omega$ (Anfangswert) mit 5 m Kabel)
Isolationsprüfspannung	1000 V AC, 50/60 Hz für eine Minute zwischen jeder Klemme und Erde.
Vibrationsfestigkeit	Fehlfunktion: 10 bis 55 Hz, 1,5-mm-Doppelamplitude
Stoßfestigkeit	Zerstörung: min. 1000 m/s <sup>2</sup> Fehlfunktion: min. 300 m/s <sup>2</sup>
Temperaturkoeffizient (siehe Hinweis 4)	M5, M8, schlanke Bauform: max. $\pm 20 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ M16-Bauform: max. $\pm 40 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ Positionsschalter-Bauform: max. $\pm 50 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$
Umgebungstemperatur	Betrieb: -20 °C bis 75 °C (ohne Eisbildung)
Luftfeuchtigkeit	Betrieb: 30 % bis 85 % (30 % bis 95 % mit Dichtgummi)

Hinweis: 1. Die oben angegebenen Werte sind Anfangswerte.

- Weitere Informationen über die Messbedingungen der Wiederholungsgenauigkeit erhalten Sie bei Ihrer OMRON-Vertretung.
- Die Lebensdauer ist bei einer Betriebstemperatur von 5 °C bis 35 °C und einer Luftfeuchtigkeit von 40 % bis 70 % berechnet. Für weitere Informationen über andere Betriebsumgebungen wenden Sie sich bitte an Ihre OMRON-Vertretung.
- Der Wert bezeichnet die Änderungsrate der Betätigerposition bei Änderung der Umgebungstemperatur um 1°C.

## ■ Betätigungseigenschaften

Produktbezeichnung	D5A-1100 D5A-2100 (siehe Hinweis 2)	D5A-1200 D5A-2200 (siehe Hinweis 2)	D5A-3200 D5A-3210 (siehe Hinweis 2)	D5A-3300 D5A-3310 (siehe Hinweis 2)	D5A-5210 (siehe Hinweis 2)	D5A-5310 (siehe Hinweis 2)
max. BTK	0,29 N	0,49 N	0,49 N	0,98 N	0,49 N	0,98 N
min. NLW	1,5 mm	1,5 mm	1,5 mm	1,5 mm	1,5 mm	1,5 mm
max. USW	5 $\mu\text{m}$	5 $\mu\text{m}$	5 $\mu\text{m}$	5 $\mu\text{m}$	5 $\mu\text{m}$	5 $\mu\text{m}$
SP (siehe Hinweis 1)	(2 mm)	(2 mm)	(6,5 mm)	(6,5 mm)	10,5 $\pm$ 0,4 mm	10,5 $\pm$ 0,4 mm

Produktbezeichnung	D5A-7400/-7410 D5A-7403/-7413	D5A-8511/-8514 D5A-8512/-8515	D5A-9511/-9514 D5A-9512/-9515
max. BTK	2,45 N	3,93 N	
max. VLW	1 mm	1 mm	
min. NLW	2 mm	5 mm	4 mm
max. USW	5 $\mu\text{m}$	5 $\mu\text{m}$	5 $\mu\text{m}$
SP	(4,4 mm)	21,0 $\pm$ 0,4 mm	15,2 $\pm$ 0,4 mm
FP	(5 mm)	(21,8 mm)	(15,8 mm)

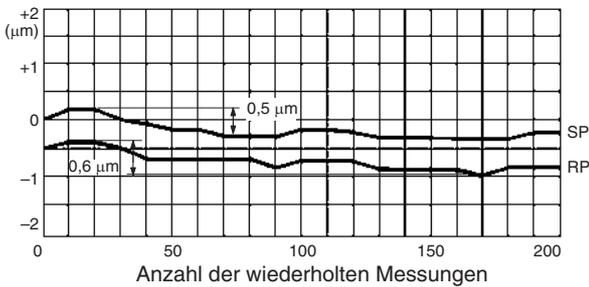
Hinweis: 1. Der Schaltpunkt (SP) dieser Ausführungen ist aufgrund der hohen Empfindlichkeit mit der Freiposition (FP) identisch (Wiederholungsgenauigkeit): max. 1  $\mu\text{m}$

- Der Gesamtweg beträgt 1,9 bis 2,1 mm. Stellen Sie den entsprechenden Hub auf 1,0 bis 1,5 mm von der Freiposition (FP) ein.

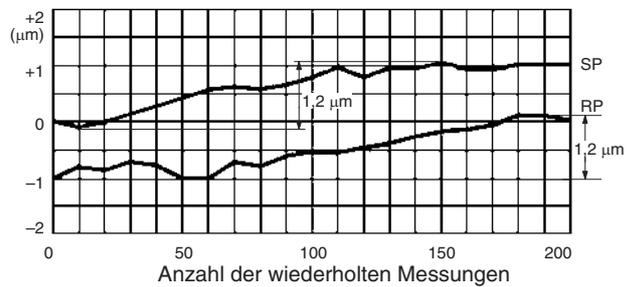
# Kennlinien

## Beispiele für Wiederholungsgenauigkeit (Referenzdaten)

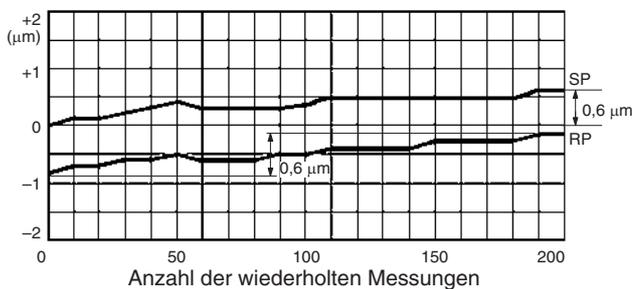
**M5-Bauform (Kontaktausgang) mit Wiederholungsgenauigkeit von max. 1 µm**  
Serie D5A-1□□□



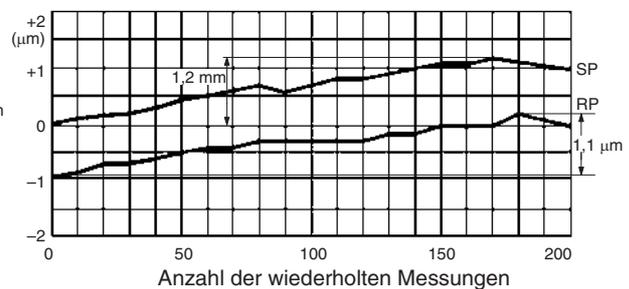
**M5-Bauform (Kontaktausgang) mit Wiederholungsgenauigkeit von max. 3 µm**  
Serie D5A-2□□□



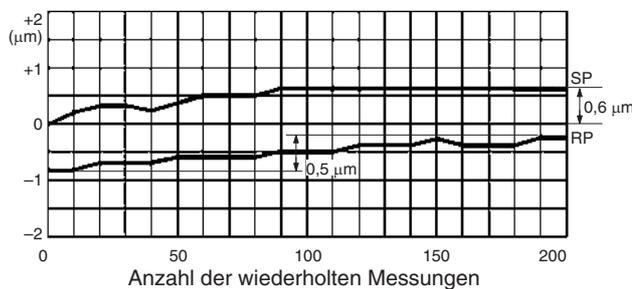
**M8-Bauform (Kontakt-/Transistorausgang) mit Wiederholungsgenauigkeit von max. 1 µm**  
Serie D5A-3□□□



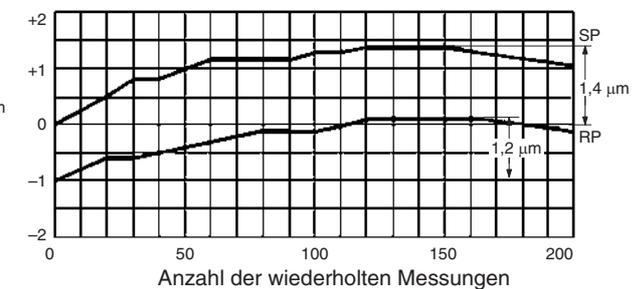
**M16-Bauform (Kontakt-/Transistorausgang) mit Wiederholungsgenauigkeit von max. 3 µm**  
Serie D5A-7□□□



**Schlanke Bauform (Transistorausgang) mit Wiederholungsgenauigkeit von max. 1 µm**  
Serie D5A-5□□□



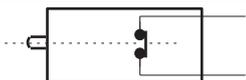
**Positionsschalter-Bauform (Transistorausgang) mit Wiederholungsgenauigkeit von max. 3 µm**  
Serie D5A-8□□□, Serie D5A-9□□□



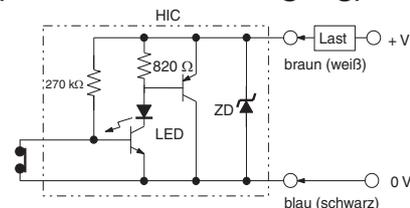
# Funktion

## ■ Kontaktform/ Ausgangsschaltplan

### Modelle mit Kontaktausgang



## Modelle mit Transistorausgang (PNP-Transistorausgang)

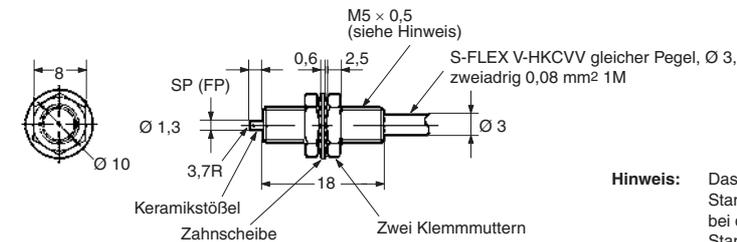


- Hinweis:**
1. HIC (Hybrid Integrated Circuit)
  2. Ein LED-Strombegrenzungswiderstand ist integriert.
  3. Die Zenerdiode (ZD) absorbiert Überspannungen.
  4. Die Last kann entweder an die +V-Seite oder die 0-V-Seite angeschlossen werden.

# Abmessungen

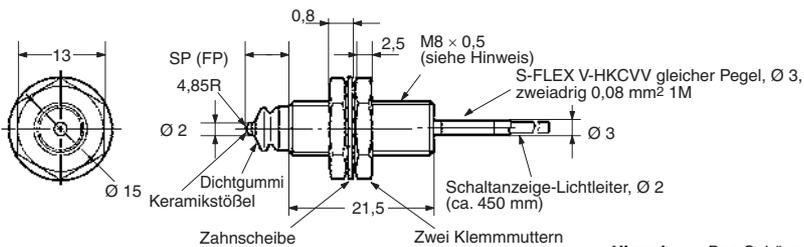
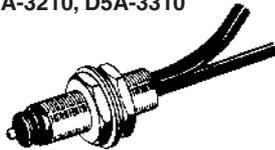
- Hinweis: 1. Sofern nicht anders angegeben, sind sämtliche Abmessungen in Millimeter.  
 2. Sofern nicht anders angegeben, gilt für alle Maße eine Toleranz von  $\pm 0,4$  mm.

## M5-Bauform (Kontaktausgang) D5A-1100, D5A-2100 D5A-1200, D5A-2200



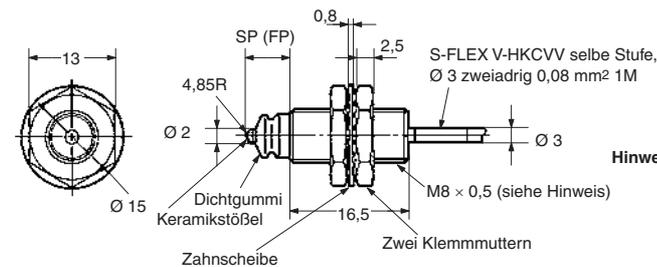
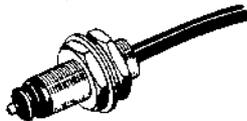
Hinweis: Das Gehäusegewinde ist kein Standardgewinde. Deshalb kann bei der Montage am Gehäuse kein Standardgewinde verwendet werden.

## M8-Bauform (Transistorausgang) D5A-3210, D5A-3310



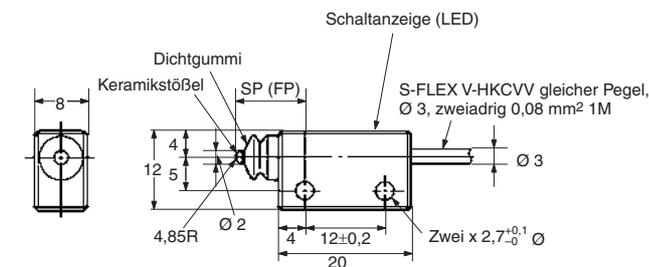
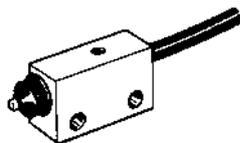
Hinweis: Das Gehäusegewinde ist kein Standardgewinde. Deshalb kann bei der Montage am Gehäuse kein Standardgewinde verwendet werden.

## M8-Bauform (Kontaktausgang) D5A-3200, D5A-3300

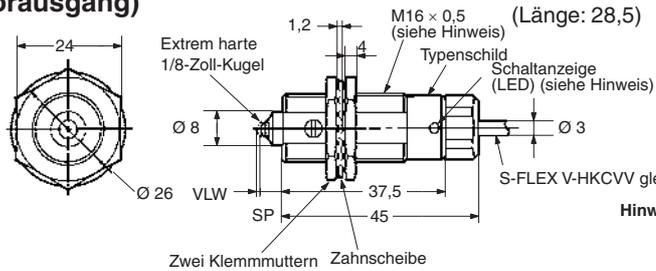
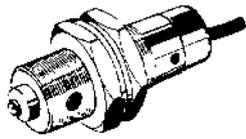


Hinweis: Das Gehäusegewinde ist kein Standardgewinde. Deshalb kann bei der Montage am Gehäuse kein Standardgewinde verwendet werden.

## Schlanke Bauform (Transistorausgang) D5A-5210, D5A-5310

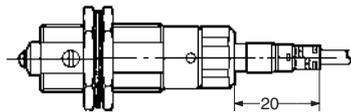
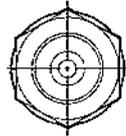
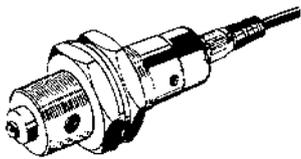


**M16-Bauform  
(Kontaktausgang/Transistorausgang)  
D5A-7400, D5A-7410**



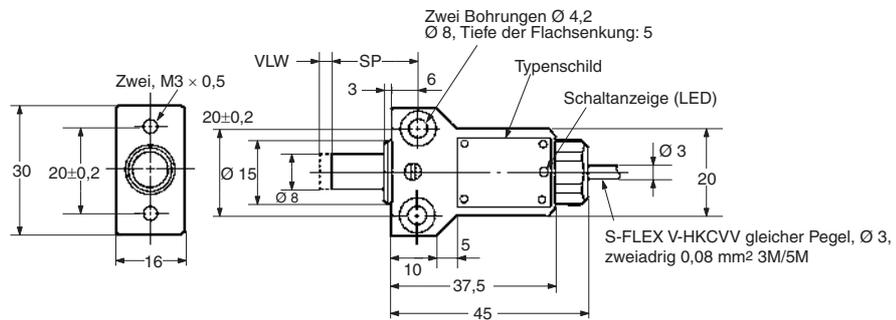
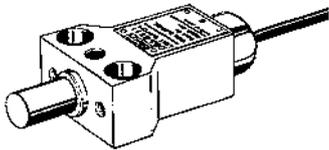
**Hinweis:** Bei der Ausführung mit Kontaktausgang nicht vorhanden.

**M16-Bauform  
(Kontaktausgang/Transistorausgang)  
D5A-7403, D5A-7413  
(Ausführung mit Steckverbinder)**

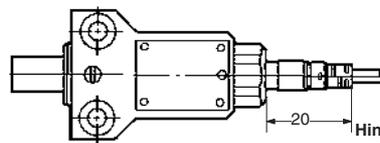
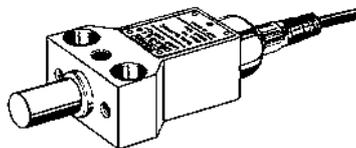


**Hinweis:** Die Abmessungen sind mit denen der oben aufgeführten Modellen identisch.

**Positionsschalter-Bauform  
(Transistorausgang)  
D5A-8511, D5A-8512**

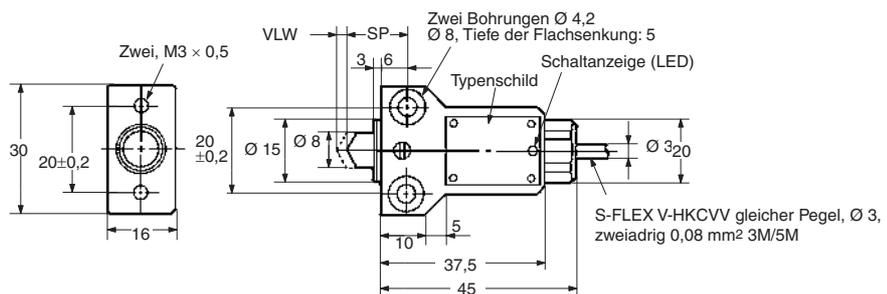
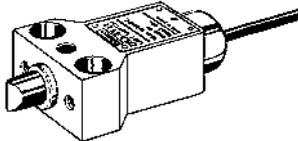


**Positionsschalter-Bauform  
(Transistorausgang)  
D5A-8514, D5A-8515  
(Ausführung mit Steckverbinder)**

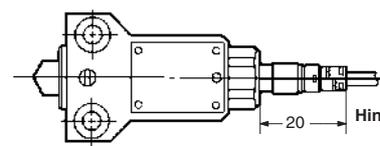
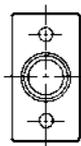
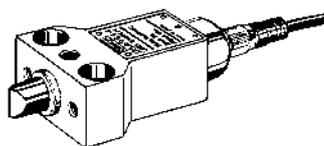


**Hinweis:** Die Abmessungen sind mit denen der oben aufgeführten Modellen identisch.

**Positionsschalter-Bauform  
(Transistorausgang)  
D5A-9511, D5A-9512**



**Positionsschalter-Bauform  
(Transistorausgang)  
D5A-9514, D5A-9515  
(Ausführung mit Steckverbinder)**



**Hinweis:** Die Abmessungen sind mit denen der oben aufgeführten Modellen identisch.

# Sicherheitshinweise

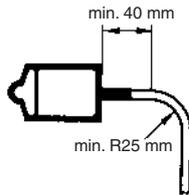
## ■ Korrekte Verwendung

### Handhabung von Lichtleiterkabeln

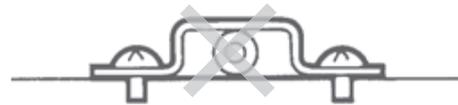
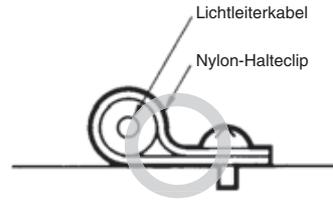
Es darf kein Zug auf das Lichtleiterkabel ausgeübt werden und keine Kraft einwirken, die 29,42 N überschreitet.

Stellen Sie sicher, dass der Biegeradius des Lichtleiterkabels so groß wie möglich ist, mindestens aber 25 mm beträgt.

Der 40 mm lange Teil des Lichtleiterkabels am Steckverbinderende darf, wie auf der Abbildung ersichtlich, nicht gebogen werden.



Das Lichtleiterkabel darf keinen Druckbelastungen ausgesetzt werden.

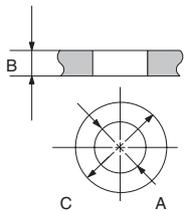


Das Lichtleiterkabel kann mit dem Schneidwerkzeug E39-F4 von OMRON geschnitten werden.

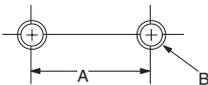
Das Kabel darf keiner Belastung von mehr als 29,42 N ausgesetzt werden, da es sonst reißt. Stellen Sie sicher, dass der Biegeradius des Kabels mindestens 20 mm beträgt.

## Montage

Die Einbaumaßnahmen sind in den folgenden Abbildungen und Tabellen angegeben.



Abmessungen		M5	M8		M16
			Kontaktausgang	Transistorausgang	
A	Befestigungsbohrung	Ø 5,2 ±0,1 mm	Ø 8,2 ±0,1 mm		Ø 16,2 ±0,1 mm
B	Plattenstärke	3 bis 10 mm	5 bis 8 mm	5 bis 13 mm	10 bis 17 mm
C	Zahnscheibe	Ø 10 mm	Ø 15 mm		Ø 26 mm



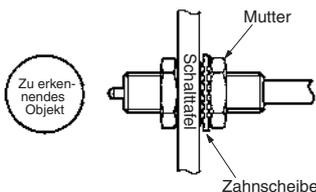
Abmessungen		Schmale Bauform	Positionsschalter-Bauform
A	Befestigungsabstand	12 ±0,2 mm	20 ±0,2 mm
B	Gewinde	M2,6	M4
	Befestigungsbohrung	Ø 2,8 <sup>+0,2</sup> <sub>-0</sub> mm	Ø 4,2 <sup>+0,2</sup> <sub>-0</sub> mm

Die Mutter darf nicht zu fest angezogen werden.

Stellen Sie sicher, dass das in dieser Tabelle angegebene Anzugsmoment angewandt wird.

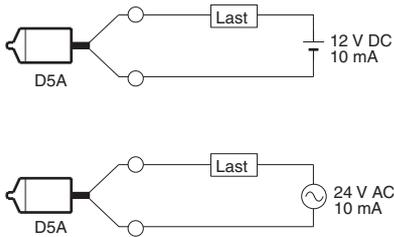
Bauform	Anzugsmoment
M5	max. 0,98 Nm
M8	max. 2,94 Nm
M16	max. 9,81 Nm
Schmale Bauform	max. 0,29 N (M2,6-Schraube)
Positionsschalter-Bauform	max. 1,47 N (M4-Schraube)

Bei der Montage des Schalters an eine Schalttafel muss auch die Zahnscheibe verwendet werden (nur bei den M5-, M8- und M16-Bauformen). Verwenden Sie die Scheibe auf der Schalttafeloberfläche gegenüber dem durch den Schalter zu erfassenden Objekt.



Positionsschalter

## Anschluss des Kontaktausgangs

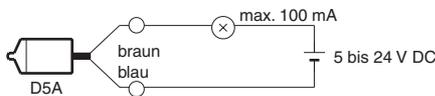


## Anschluss des Transistorausgangs

Stellen Sie sicher, dass die Last mit der Spannungsversorgung in Reihe angeschlossen wird.

Der Schaltzustand des Schalters kann mit Hilfe der LED-Kontrollleuchte (leuchtet auf, wenn der Schalter in aktiviert ist) geprüft werden, die in die Halbleiter-Ausgangsschaltung integriert ist.

Die Restspannung des Ausgangs beträgt ca. 3 V. Deshalb müssen die Auswahl der Last und die Festlegung der Versorgungsspannung mit Sorgfalt erfolgen. Die Restspannung kann allerdings einfach berechnet werden, da sie fast konstant und frei von Einflüssen durch Schwankungen in der Lastspannung ist.



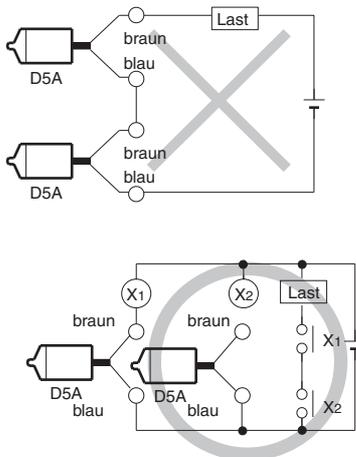
### Beispiel:

1. Im obigen Schaltkreis wird das mit 12 V DC versorgte MY-Relais als Last verwendet. Da die Anzugsspannung des Relais max. 80 % der Nennspannung beträgt, liegt sie bei  $12 \times 0,8 = 9,6$  V. Die Versorgungsspannung beträgt allerdings  $3 + 9,6 = 12,6$  V. Deshalb darf das Relais nicht mit einer 12-V-Spannungsquelle betrieben werden.
2. Wenn allerdings das mit 24 V DC gespeiste Relais verwendet wird, müssen Anzugsspannung und Versorgungsspannung des Relais 19,2 V bzw. 22,2 V betragen. Das Relais kann deshalb mit einer 24-V-Spannungsquelle versorgt werden.

Wenn ein Halbleiterschaltkreis ausgeschaltet ist, fließt ein Leckstrom von max. 0,15 A, wodurch eine gewisse Spannung an die Last angelegt verbleibt. Aus diesem Grund muss die Rückfallspannung der Last vor deren Verwendung geprüft werden.

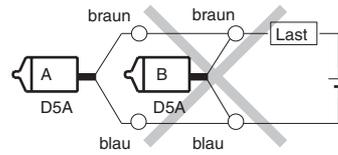
## Reihenschaltung von Schaltern

Transistorausgang-Schalter dürfen nicht in Reihe angeschlossen werden. Um die selbe Wirkung wie bei einer Reihenschaltung zu erreichen, muss ein Sperreingang mit einem zwischen Schalter und Last eingefügten Relais verwendet werden.

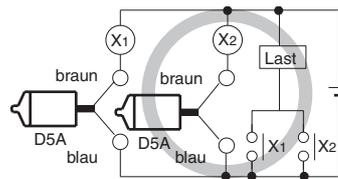


## Parallelschaltung von Schaltern

Grundsätzlich dürfen zwei oder mehr D5A-Schalter nicht in einer Konfiguration mit ODER-Verknüpfung verwendet werden.

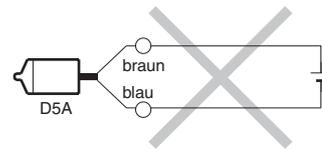


Dennoch können sie parallel geschaltet werden, vorausgesetzt, dass die beiden Schalter A und B in der obigen Abbildung nicht gleichzeitig betätigt werden und dass die Last nicht unter Spannung bleiben muss. In diesem Schaltkreis vergrößert sich allerdings der Leckstrom, denn er vervielfacht sich um die Anzahl der parallel geschalteten Schalter. Demzufolge kann der Schalter evtl. nicht richtig auslösen. Um die Last unter Spannung zu halten, muss wie nachfolgend ersichtlich, an jeden Schalter ein Relais angeschlossen werden.

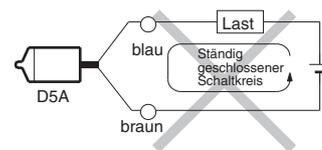


## Anschluss an die Spannungsversorgung

Es muss sichergestellt werden, dass der Schalter über die Last an die Spannungsversorgung angeschlossen wird. Bei direktem Anschluss an die Spannungsversorgung können die internen Bauteile des Schalters beschädigt werden.

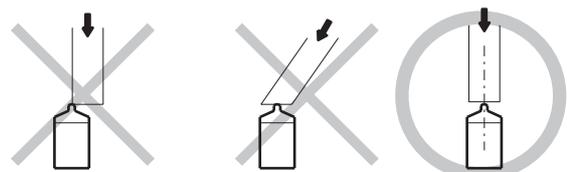


Das weiße und schwarze Kabel müssen korrekt an die positive und negative Seite der Spannungsversorgung angeschlossen werden. Obwohl der D5A selbst durch eine versehentliche Verpolung nicht beschädigt wird, verbleibt dieser im Falle einer Verpolung im eingeschalteten Zustand (d.h. der Kontakt wird offen gehalten), unabhängig davon, ob das zu erfassende Objekt vorhanden oder nicht vorhanden ist.



## Sonstiges

Der D5A muss so montiert werden, dass der Weg des Kuppenstößels mit dem Hub des betätigenden Objekts übereinstimmt. Besondere Sorgfalt erfordert der Keramik-Druckschalter. Er kann durch übermäßige Stöße beschädigt werden.

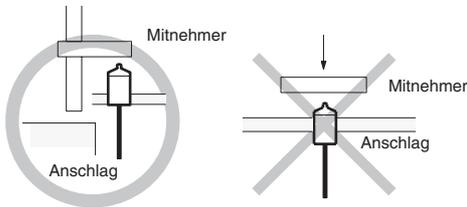


Je härter das Material des Mitnehmers und je fester die Anbringung der Montageplatte sind, desto genauer können minimale Abweichungen erfasst werden.

Wenn ein Positionsschalter verwendet wird, muss der Mitnehmer eingefettet werden, um die Reibung mit dem Stößel zu reduzieren. Stiftstößel dürfen nicht gefettet werden, weil das Fett an den Kontakten haften bleiben oder Gase produzieren kann, was evtl. zu Kontaktfehlern führt.

Mitnehmer für abgeschrägte Stößel oder Kuppelstößel müssen aus hartem Material gefertigt sein. Die Oberfläche der Mitnehmer muss eingefettet werden. Der Härtegrad (Hv) eines abgeschrägten Stößels beträgt min. 2000. Deshalb wird empfohlen, einen Mitnehmer mit einem Hv-Wert von max. 1000 zu verwenden.

Es muss ein Anschlag montiert werden, damit nicht das Gehäuse des D5A als Anschlag dient.

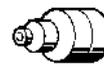


Befestigen Sie zum Schutz gegen Maschinenöl oder Spänen eine geeignete Abdeckung am D5A. Eine Schutzabdeckung ist nicht im Lieferumfang des Schalters enthalten.

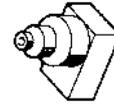
Es muss unbedingt darauf geachtet werden, dass keine übermäßige Kraft auf den Keramikstößel einen Schalter in M5-, M8- oder schlanker Bauform einwirkt.

Wenn die Wahrscheinlichkeit eines starken Schlags auf den Stößel bei der Montage des Schalters gegeben ist, muss eine Schutzkappe verwendet werden. Der Stößel wird evtl. nicht wieder freigegeben, wenn er mit übermäßiger Kraft gedrückt wird. Sein Hub muss unter Berücksichtigung des unter *Betätigungseigenschaften* angegebenen Nachlaufwegs eingestellt werden.

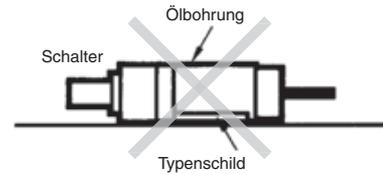
M5, M8



Schmale Bauform



Der Schalter darf nicht mit dem Typenschild nach unten zeigend (d.h. in Schwerkraftichtung) eingebaut werden, anderenfalls kann die Ölbohrung ihre Funktion nicht richtig erfüllen.



SÄMTLICHE ABMESSUNGEN IN MILLIMETER.

Umrechnungsfaktor für Millimeter in Zoll: 0,03937. Umrechnungsfaktor für Gramm in Unzen: 0,03527.