

Schwenkantrieb/ Ausführung mit Zahnstange

RoHS

Baugröße: 10, 20, 30, 50

Neu

- Eine Option mit externen Stoßdämpfern wurde hinzugefügt.



Höhe

bis zu **28 %** Reduktion*¹
54 mm → **39 mm**



Gewicht

bis zu **28 %** Reduktion*¹
940 g → **680 g**

*¹ Im Vergleich zum bestehenden Modell (MSQ20)

Durchmesser der
Hohlwelle
vergrößert

Ø 9 mm → Ø 12 mm

Im Vergleich zum bestehenden Modell
(MSQ20)



Serie **MSQ**



CAT.EUS20-256C-DE

Kompakt bei geringem Gewicht

Reduzierte Höhe [mm]

Baugröße	Neu MSQ (H1)	MSQ (H2)	Verringerung [%]
10	35,5	47	24
20	39	54	28
30	46	57	19
50	51,5	66	22

Reduziertes Gewicht [g]

Baugröße	Neu MSQ	MSQ	Verringerung [%]
10	375	500	25
20	680	940	28
30	930	1230	24
50	1500	1990	25

* Für Serie MSQ□A



Bestehendes Modell der Serie MSQ

Verbesserte Verwendbarkeit

Die axialen Luftanschlüsse und die Winkeleinstellmechanismen befinden sich auf der gleichen Seite.

Axiale Luftanschlüsse

Winkeleinstellmechanismus
(Dämpfungspolster, Dämpfscheibe)

Seitlicher Anschluss

(dasselbe gilt für die gegenüberliegende Seite, mit Stopfen)

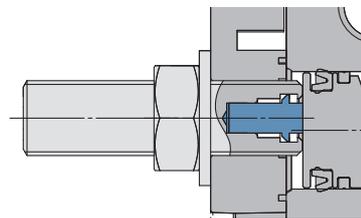
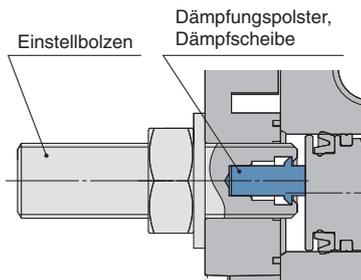


Fünf Arten von Dämpfungen sind verfügbar.

Konstruktiver Aufbau und Funktion

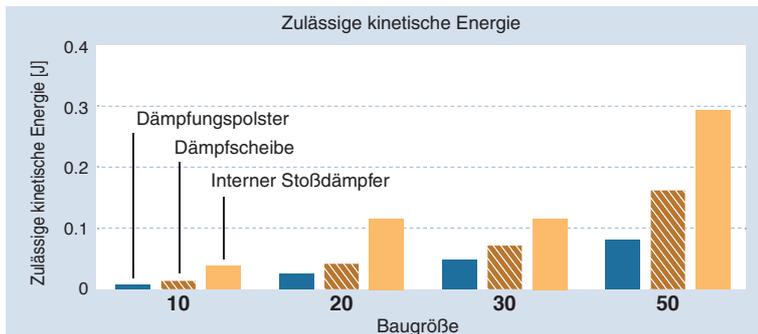
Beim Absorbieren eines Aufpralls

Beim Stoppen am Endanschlag



Das Dämpfungspolster bzw. die Dämpfscheibe absorbiert zunächst den Aufprall.

Das Dämpfungspolster oder die Dämpfscheibe wirkt bis zum Endanschlag.



Interner Stoßdämpfer



Dämpfscheibe

Die maximal zulässige kinetische Energie ist bis zu 2-mal höher als beim Dämpfungspolster.



Interner Stoßdämpfer

Die maximal zulässige kinetische Energie ist bis zu 5-mal höher als beim Dämpfungspolster.



Dämpfungspolster

Reduziert die Kontaktgeräusche, die beim Stoppen des Kolbens auftreten

Der Schwenkzeit-Einstellbereich wurde erweitert.

Kann im Vergleich zum bestehenden Produkt bei langsamen Schwenkzeiten verwendet werden

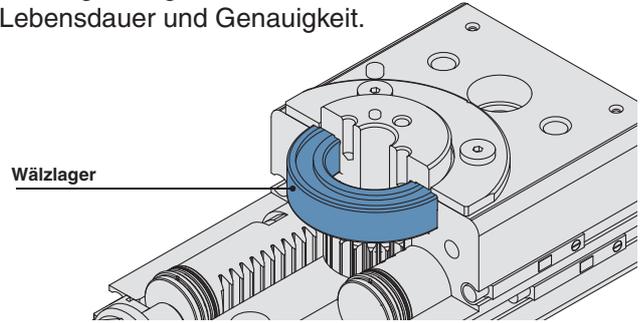
Neu MSQ: 0,2 bis 2,0 s/90°
MSQ: 0,2 bis 1,0 s/90°

* Für Serie MSQ□^A_D



Hohe Lebensdauer und hohe Genauigkeit

Wälzlager sorgen für eine hohe Lebensdauer und Genauigkeit.



Kompakte Signalgeber sind montierbar.



Elektronischer Signalgeber
D-M9□



Reed-Schalter
D-A9□

Neu

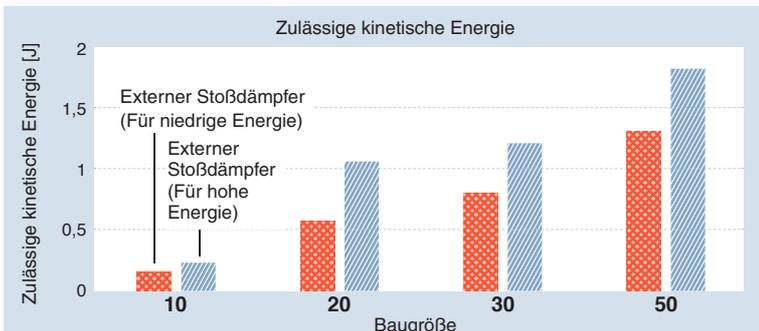
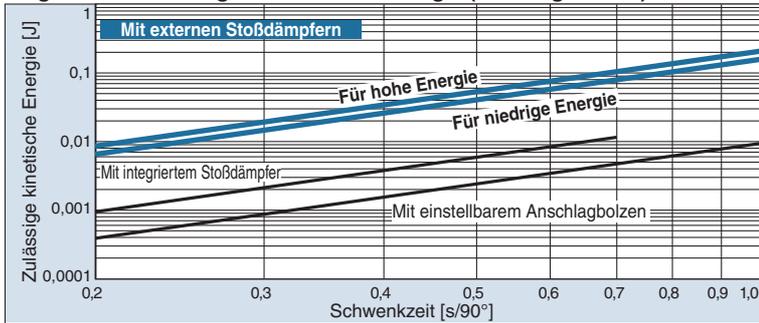
Eine Option mit externen Stoßdämpfern wurde hinzugefügt.



4 bis 10-mal höhere zulässige kinetische Energie

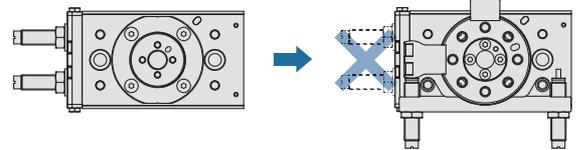
(im Vergleich zur Ausführung mit integriertem Stoßdämpfer)
Es sind 2 Ausführungen von Stoßdämpfern verfügbar: Eine Ausführung für niedrige Energie und eine Ausführung für hohe Energie.

Vergleich der zulässigen kinetischen Energie (für Baugröße 30)



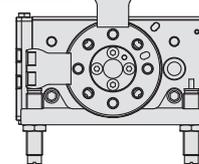
Reduzierte Gesamtlänge

Der Montageraum in Längsrichtung wird durch den Wegfall von vorstehenden einstellbarem Anschlagbolzen und internen Stoßdämpfern verringert.

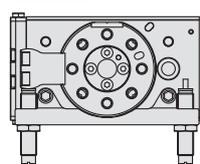


Schwenkwinkel: 90°, 180°

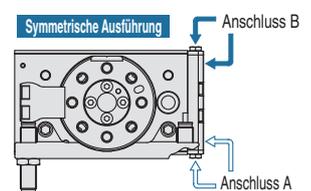
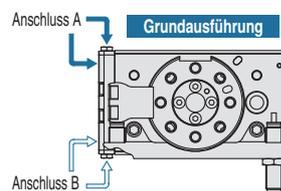
90°



180°

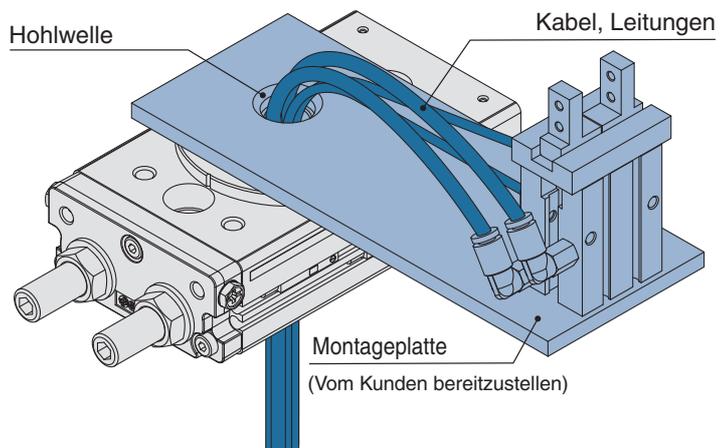
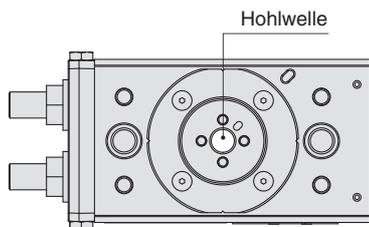


Links/Rechts symmetrische Ausführung



Durchmesser der Hohlwelle für Kabel und Leitungen

Baugröße	New MSQ	MSQ
10	Ø 7	Ø 6
20	Ø 12	Ø 9
30	Ø 13	Ø 12
50	Ø 14	Ø 13

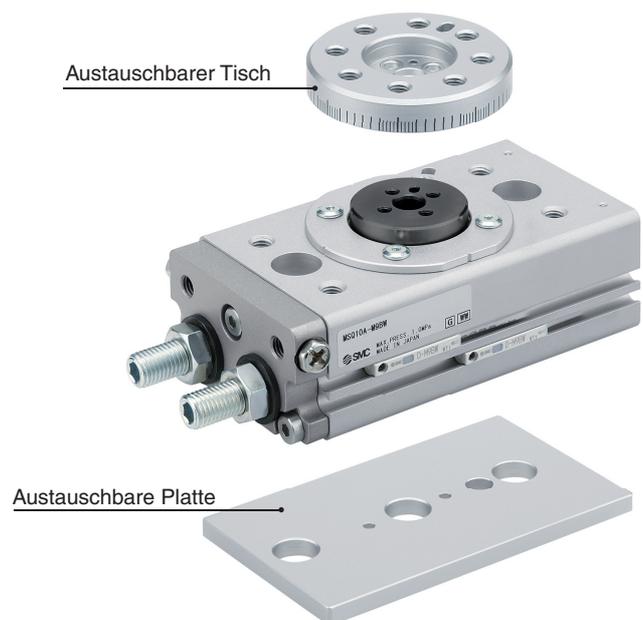


Tische und Platten mit austauschbarer Höhe sind verfügbar.

(Bestelloption)

Das neue Produkt ist nur dann vollständig mit dem bestehenden Produkt austauschbar, wenn die optionale austauschbare Platte und der Tisch verwendet werden.

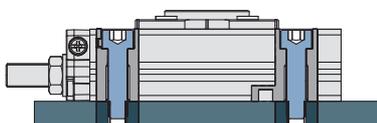
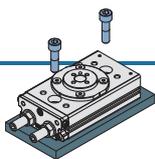
* Siehe Seite 21 bis 27 für Details.



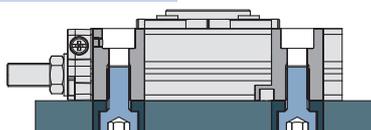
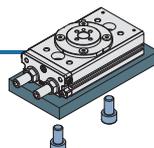
Drei Montagemöglichkeiten stehen zur Auswahl.

Die Befestigungsdimensionen sind mit dem bestehenden Modell der Serie MSQ kompatibel. Einzelheiten zur Montage finden Sie unter „Montage“ auf Seite 32.

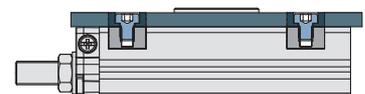
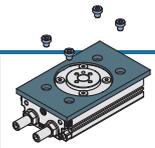
Oben montiert
(Durchgangsbohrung)



Montage am Boden
(Gehäuse-
Gewindebohrung)



Oben montiert
(Gehäuse-
Gewindebohrung)



INHALT

Schwenkantrieb/Zahnstangenausführung serie **MSQ**



Typenauswahl S. 5

Tischverstellung (Referenzwerte) S. 15

Lauftoleranzen: Abweichungen bei 180° Rotation (Führung) S. 15

Funktionsweise S. 15

Grundauführung

Bestellschlüssel S. 16

Technische Daten S. 17

Zulässige kinetische Energie und Schwenkzeiteinstellbereich S. 17

Gewicht S. 17

Schwenkrichtung und Schwenkwinkel S. 18

Beispiele für Schwenkwinkelbereiche S. 18

Konstruktion S. 19

Abmessungen S. 20

● Bestelloptionen

Mit austauschbarem Tisch und Platte/**MSQ□-A** S. 21

Mit austauschbarem Tisch/**MSQ□-B** S. 21

Mit austauschbarer Platte/**MSQ□-C** S. 21

Mit Externen Stoßdämpfer

Bestellschlüssel S. 22

Technische Daten S. 23

Zulässige kinetische Energie und Schwenkzeiteinstellbereiche S. 23

Gewicht S. 23

Schwenkrichtung und Schwenkwinkel S. 24

Konstruktion S. 25

Abmessungen S. 26

● Bestelloptionen

Mit austauschbarer Platte/**MSQ□_H-C** S. 27

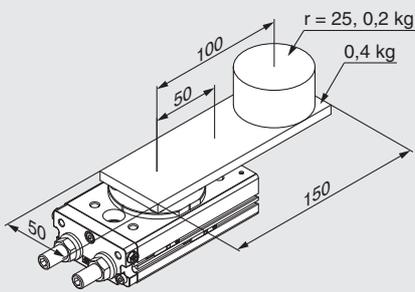
Mit externem Anschlag/**MSQ-X232** S. 28

Signalgebermontage S. 29

Vor der Inbetriebnahme S. 30

Produktspezifische Sicherheitshinweise S. 31

Schwenkantrieb Variantenauswahl

Auswahlverfahren	Anm.	Auswahlbeispiel
<p>◆ Betriebsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> · Ausgewähltes Modell · Betriebsdruck [MPa] · Einbaurichtung · Belastungsart <ul style="list-style-type: none"> · Statische Last · Widerstandslast · Trägheitslast · Lastabmessungen [m] · Bewegte Masse [kg] · Schwenkzeit [s] · Schwenkwinkel [rad] 	<p>Siehe Seite 10 für die Belastungsart</p> <p>Die Einheit für den Schwenkwinkel ist Radiant. $180^\circ = \pi$ rad $90^\circ = \pi/2$ rad</p>	 <p>Ursprünglich ausgewähltes Modell: MSQ30A Betriebsdruck: 0,3 MPa Einbaurichtung: Vertikal Belastungsart: Trägheitslast Schwenkzeit: $t = 1,5$ s Schwenkwinkel: $\theta = \pi$ rad (180°)</p>
<p>1 Berechnung des Massenträgheitsmoments</p> <p>Berechnen Sie das Massenträgheitsmoment der Last.</p>	<p>Die Last besteht aus mehreren Einzelkomponenten. Das Massenträgheitsmoment der einzelnen Lasten wird berechnet und anschließend addiert.</p>	<p>Trägheitsmoment der Last 1: I_1</p> $I_1 = 0,4 \times \frac{0,15^2 + 0,05^2}{12} + 0,4 \times 0,05^2 = 0,001833$ <p>Trägheitsmoment der Last 2: I_2</p> $I_2 = 0,2 \times \frac{0,025^2}{2} + 0,2 \times 0,1^2 = 0,002063$ <p>Gesamtes Massenträgheitsmoment: I</p> $I = I_1 + I_2 = 0,003896 \text{ [kg} \cdot \text{m}^2\text{]}$
<p>2 Berechnung des erforderlichen Drehmoments</p> <p>Berechnen Sie das Drehmoment für jede Belastungsart wie nachstehend angegeben und überprüfen Sie, ob sich die Werte innerhalb des Bereichs des effektiven Drehmoments befinden.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Statische Belastung (T_s) Erforderliches Drehmoment $T = T_s$ · Widerstandslast (T_f) Erforderliches Drehmoment $T = T_f \times (3 \text{ bis } 5)$ · Träge Last (T_a) Erforderliches Drehmoment $T = T_a \times 10$ 	<p>Wenn die Widerstandslast geschwenkt wird, muss das für die Trägheitslast berechnete Drehmoment hinzugefügt werden.</p> <p>Erforderliches Drehmoment $T = T_f \times (3 \text{ bis } 5) + T_a \times 10$</p>	<p>Trägheitslast: T_a</p> $T_a = I \cdot \dot{\omega}$ $\dot{\omega} = \frac{2\theta}{t^2} \text{ [rad/s}^2\text{]}$ <p>Erforderliches Drehmoment: T</p> $T = T_a \times 10$ $= 0,003896 \times \frac{2 \times \pi}{1,5^2} \times 10 = 0,109 \text{ [N} \cdot \text{m]}$ <p>$0,109 \text{ N} \cdot \text{m} < \text{Effektives Drehmoment OK}$</p>
<p>3 Prüfung der Schwenkzeit</p> <p>Prüfen Sie, ob die Zeit innerhalb des Schwenkzeiteinstellbereichs liegt.</p>	<p>Berücksichtigen Sie die Umrechnung der Zeit pro 90°. ($1,0 \text{ s}/180^\circ$ wird umgerechnet in $0,5 \text{ s}/90^\circ$.)</p>	<p>$0,2 \leq t \leq 2,0$ $t = 0,75 \text{ s}/90^\circ \text{ OK}$</p>
<p>4 Berechnung der kinetischen Energie</p> <p>Berechnen Sie die kinetische Energie der Last und prüfen Sie, dass sich die Energie innerhalb des zulässigen Bereichs befindet.</p> <p>Kann unter Bezugnahme des Trägheitsmoments und der Schwenkzeitdiagramms bestimmt werden</p>	<p>Übersteigt die Energie den zulässigen Bereich, muss extern ein geeigneter Dämpfungsmechanismus wie z. B. ein Stoßdämpfer extern installiert werden.</p>	<p>Kinetische Energie: E</p> $E = \frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2$ $\omega = \frac{2 \cdot \theta}{t}$ $E = \frac{1}{2} \times 0,003896 \times \left(\frac{2 \times \pi}{1,5}\right)^2 = 0,03418 \text{ [J]}$ <p>$0,03418 \text{ [J]} < \text{Zulässige Energie OK}$</p>
<p>5 Prüfung der zulässigen Last</p> <p>Überprüfen Sie, ob die auf das Produkt wirkende Last innerhalb des zulässigen Bereichs liegt.</p>	<p>Wenn die Last den zulässigen Bereich überschreitet, muss ein Lager oder ein ähnliches Element extern installiert werden.</p>	<p>Momentlast: M</p> $M = 0,4 \times 9,8 \times 0,05 + 0,2 \times 9,8 \times 0,1 = 0,392 \text{ [N} \cdot \text{m]}$ <p>$0,392 \text{ [N} \cdot \text{m]} < \text{Zulässige Momentlast OK}$</p>
<p>6 Berechnung des Druckluftverbrauchs und benötigte Druckluftleistung</p> <p>Der Luftverbrauch und die erforderliche Druckluftleistung werden bei Bedarf berechnet.</p>		

1 Berechnung des Massenträgheitsmoments

Das Massenträgheitsmoment gibt die Trägheit eines rotierenden Körpers an und ist maßgeblich für die Beschleunigung oder das Stoppen des Körpers. Um das erforderliche Drehmoment und den Wert der kinetischen Energie bei der Auswahl eines Schwenkantriebs festzulegen, ist es nötig, das Massenträgheitsmoment einer Last zu ermitteln.

Eine durch den Antrieb bewegte Last besitzt kinetische Energie. Wird also die Last gestoppt, muss diese kinetische Energie mit einem Anschlag oder einem Stoßdämpfer absorbiert werden. Die kinetische Energie der Last kann mit den in **Abb. 1** (bei linearer Bewegung) und **Abb. 2** (bei Drehbewegung) dargestellten Formeln berechnet werden.

Für die lineare Bewegung zeigt die Formel (1), dass die Geschwindigkeit **V** bei konstanter Geschwindigkeit proportional zur Masse **m** ist. Für die Drehbewegung zeigt die Formel (2), dass die Winkelgeschwindigkeit ω bei konstanter Winkelgeschwindigkeit proportional zum Massenträgheitsmoment ist.

Lineare Bewegung

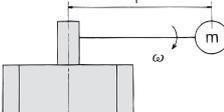
Abb. 1 Lineare Bewegung $E = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2 \dots\dots\dots (1)$



E : Kinetische Energie
m : Bewegte Masse
V : Geschwindigkeit

Drehbewegung

Abb. 2 Drehbewegung $E = \frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot r^2 \cdot \omega^2 \dots\dots\dots (2)$

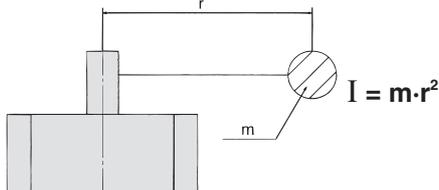


E : Kinetische Energie
I : Massenträgheitsmoment (= $m \cdot r^2$)
 ω : Winkelgeschwindigkeit
m : Masse
r : Rotationsradius

Da das Massenträgheitsmoment proportional zum Quadrat des Rotationsradius und zur Masse ist, selbst wenn die bewegte Masse dieselbe ist, wird das Massenträgheitsmoment gemäß dem größer werdenden Rotationsradius quadriert. Dies führt zu einer erhöhten kinetischen Energie, welche zu Beschädigungen am Produkt führen kann. Für die Drehbewegung sollte daher die Produktauswahl auf dem Massenträgheitsmoment basieren und nicht auf dem Wert der bewegten Masse.

Formel Massenträgheitsmoment

Die Grundformel für das Berechnen des Massenträgheitsmoments ist unten dargelegt.



I = m · r²
m : Masse
r : Rotationsradius

Diese Formel stellt das Massenträgheitsmoment für die Welle mit Masse **m** dar, die sich im Abstand **r** von der Welle entfernt befindet. Für die Last werden die Werte des Massenträgheitsmoments wie unten dargestellt jeweils gemäß der Konfigurationen berechnet.

- ⇒ S. 7, 8 Berechnungsbeispiel für das Massenträgheitsmoment
- ⇒ S. 9 Diagramm zur Berechnung des Massenträgheitsmoments

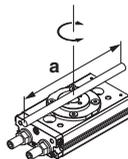
● Berechnungstabelle des Massenträgheitsmoments

I: Massenträgheitsmoment m: Bewegte Masse

1. Dünne Welle

Position der Schwenkachse: Senkrecht zur Welle durch den Schwerpunkt gelagert

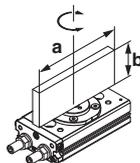
$$I = m \cdot \frac{a^2}{12}$$



2. Dünne, rechteckige Platte

Position der Schwenkachse: Parallel zu Seite b und durch den Schwerpunkt

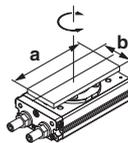
$$I = m \cdot \frac{a^2}{12}$$



3. Dünne, rechteckige Platte (inkl. Rechteckprofile)

Position der Schwenkachse: Senkrecht zur Platte durch den Schwerpunkt gelagert

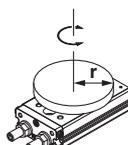
$$I = m \cdot \frac{a^2 + b^2}{12}$$



4. Runde Platte (inkl. Zylinder)

Position der Schwenkachse: Senkrecht zum Schwerpunkt gelagert

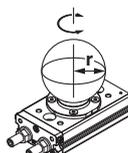
$$I = m \cdot \frac{r^2}{2}$$



5. Vollkugel

Position der Schwenkachse: Zentrisch gelagert (durch Plattendurchmesser)

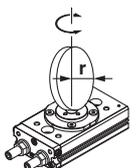
$$I = m \cdot \frac{2r^2}{5}$$



6. Dünne, runde Platte

Position der Schwenkachse: Zentrisch gelagert (durch Plattendurchmesser)

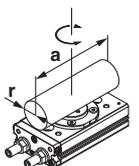
$$I = m \cdot \frac{r^2}{4}$$



7. Zylinder

Position der Schwenkachse: Zentrisch und durch den Schwerpunkt gelagert

$$I = m \cdot \frac{3r^2 + a^2}{12}$$

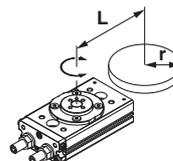


8. Schwenkachse liegt außerhalb des Lastschwerpunkts

$$I = K + m \cdot L^2$$

K: Massenträgheitsmoment am Lastmittelpunkt

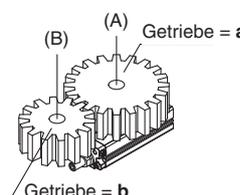
4. Rundscheibe $K = m \cdot \frac{r^2}{2}$



9. Getriebeübersetzung

1. Massenträgheitsmoment **IB** der Wellenrotation (B) ermitteln.
2. **IB** wird in das Massenträgheitsmoment **IA** der Wellenrotation (A) umgewandelt.

$$I_A = \left(\frac{a}{b}\right)^2 \cdot I_B$$



Schwenkantrieb Variantenauswahl

● Berechnungsbeispiel für das Massenträgheitsmoment

■ Wenn die Welle an einer gewünschten Stelle der Last platziert ist:

Beispiel: ① Mit dünner, rechteckiger Platte als Last:
Ermitteln Sie den Lastschwerpunkt gemäß I_1 , eine vorläufige Welle.

$$I_1 = m \cdot \frac{a^2 + b^2}{12}$$

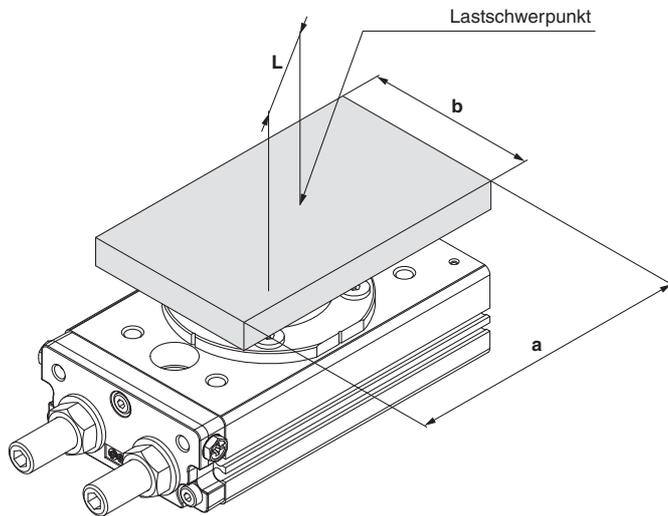
② Ermitteln Sie das aktuelle Massenträgheitsmoment I_2 um die Welle unter der Voraussetzung, dass sich die Masse der Last selbst am Lastschwerpunkt konzentriert.

$$I_2 = m \cdot L^2$$

③ Ermitteln Sie das zusammengesetzte Massenträgheitsmoment I :

$$I = I_1 + I_2$$

(m : Bewegte Masse
 L : Abstand der Welle zum Lastschwerpunkt)



Berechnungsbeispiel

$$a = 0,2 \text{ m}, b = 0,1 \text{ m}, L = 0,05 \text{ m}, m = 1,5 \text{ kg}$$

$$I_1 = 1,5 \times \frac{0,2^2 + 0,1^2}{12} = 6,25 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I_2 = 1,5 \times 0,05^2 = 3,75 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I = (6,25 + 3,75) \times 10^{-3} = 0,01 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

■ Wenn die Last aus verschiedenen Elementen besteht:

Beispiel: ① Wenn die Last aus zwei Zylindern besteht:
 { Der Lastschwerpunkt 1 zentrisch zur Welle }
 { Der Lastschwerpunkt 2 außerhalb der Welle }
 Ermitteln Sie das Massenträgheitsmoment der Last 1:

$$I_1 = m_1 \cdot \frac{r_1^2}{2}$$

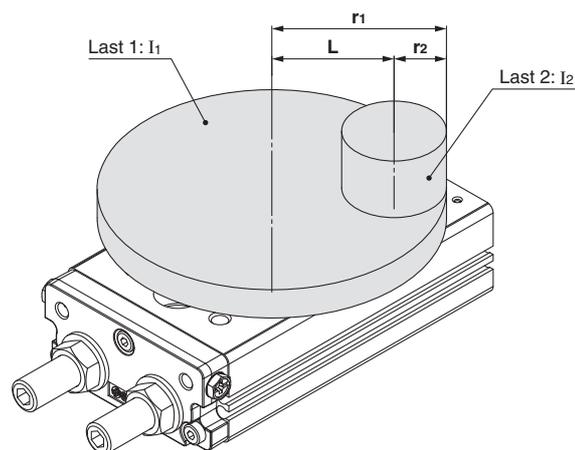
② Ermitteln Sie das Massenträgheitsmoment der Last 2:

$$I_2 = m_2 \cdot \frac{r_2^2}{2} + m_2 \cdot L^2$$

③ Ermitteln Sie das zusammengesetzte Massenträgheitsmoment I :

$$I = I_1 + I_2$$

(m_1, m_2 : Masse der Lasten 1 und 2
 r_1, r_2 : Radius der Lasten 1 und 2
 L : Abstand der Welle zum Lastschwerpunkt 2)



Berechnungsbeispiel

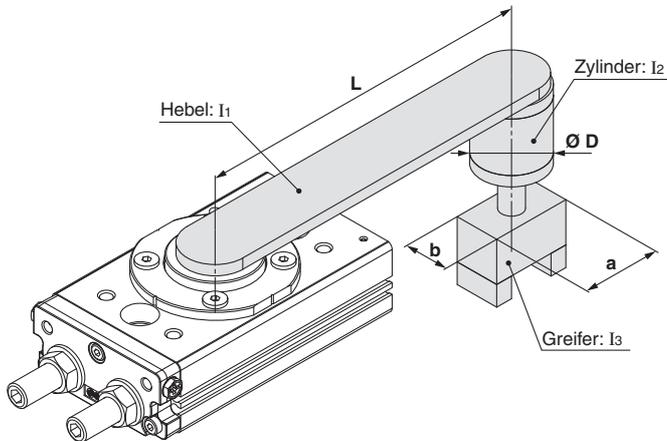
$$m_1 = 2,5 \text{ kg}, m_2 = 0,5 \text{ kg}, r_1 = 0,1 \text{ m}, r_2 = 0,02 \text{ m}, L = 0,08 \text{ m}$$

$$I_1 = 2,5 \times \frac{0,1^2}{2} = 1,25 \times 10^{-2} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I_2 = 0,5 \times \frac{0,02^2}{2} + 0,5 \times 0,08^2 = 0,33 \times 10^{-2} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I = (1,25 + 0,33) \times 10^{-2} = 1,58 \times 10^{-2} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

■ Bewegung von Zylinder und Greifer über einen Hebel:



Beispiel: ① Ermitteln Sie das Massenträgheitsmoment des Hebels:

$$I_1 = m_1 \cdot \frac{L^2}{3}$$

② Ermitteln Sie das Massenträgheitsmoment des Zylinders:

$$I_2 = m_2 \cdot \frac{(D/2)^2}{2} + m_2 \cdot L^2$$

③ Ermitteln Sie das Massenträgheitsmoment des Greifers:

$$I_3 = m_3 \cdot \frac{a^2 + b^2}{12} + m_3 \cdot L^2$$

④ Ermitteln Sie das aktuelle Massenträgheitsmoment:

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

(m_1 : Masse des Hebels
 m_2 : Masse des Zylinders
 m_3 : Masse des Greifers)

Berechnungsbeispiel

$L = 0,2 \text{ m}$, $\text{Ø } D = 0,06 \text{ m}$, $\text{bis} = 0,06 \text{ m}$, $b = 0,03 \text{ m}$, $m_1 = 0,5 \text{ kg}$, $m_2 = 0,4 \text{ kg}$, $m_3 = 0,2 \text{ kg}$

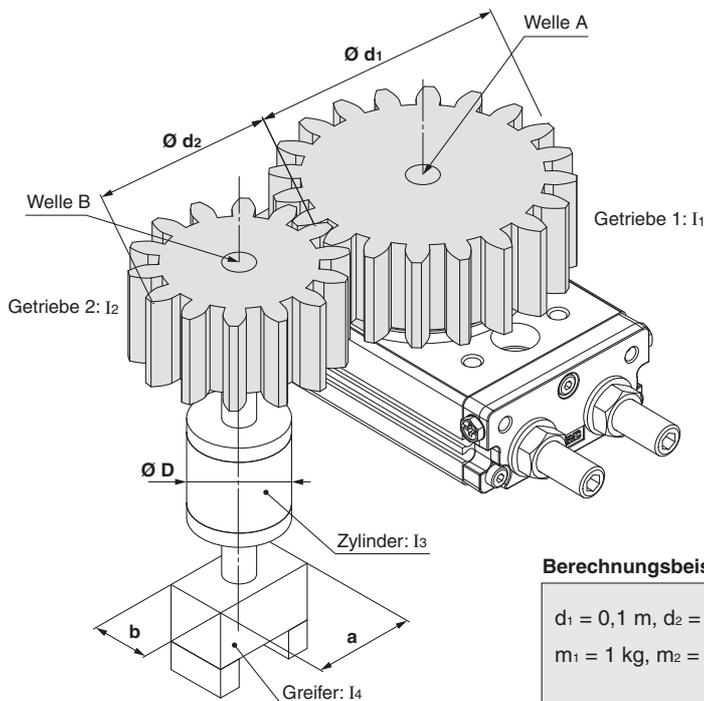
$$I_1 = 0,5 \times \frac{0,2^2}{3} = 0,67 \times 10^{-2} \quad \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I_3 = 0,2 \times \frac{0,06^2 + 0,03^2}{12} + 0,2 \times 0,2^2 = 0,81 \times 10^{-2} \quad \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I_2 = 0,4 \times \frac{(0,06/2)^2}{2} + 0,4 \times 0,2^2 = 1,62 \times 10^{-2} \quad \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I = (0,67 + 1,62 + 0,81) \times 10^{-2} = 3,1 \times 10^{-2} \quad \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

■ Rotation der Last durch Getriebe:



Beispiel: ① Ermitteln Sie das Massenträgheitsmoment I_1 um Welle A:

$$I_1 = m_1 \cdot \frac{(d_1/2)^2}{2}$$

② Ermitteln Sie die Massenträgheitsmomente I_2 , I_3 , und I_4 um Welle B:

$$I_2 = m_2 \cdot \frac{(d_2/2)^2}{2} \quad I_3 = m_3 \cdot \frac{(D/2)^2}{2}$$

$$I_4 = m_4 \cdot \frac{a^2 + b^2}{12} \quad I_B = I_2 + I_3 + I_4$$

③ Ersetzen Sie das Massenträgheitsmoment I_B um Welle B durch das Massenträgheitsmoment I_A um Welle A.

$$I_A = (A/B)^2 \cdot I_B \quad [A/B: \text{Verzahnungsverhältnis}]$$

④ Ermitteln Sie das aktuelle Massenträgheitsmoment:

$$I = I_1 + I_A$$

(m_1 : Masse Getriebe 1
 m_2 : Masse Getriebe 2
 m_3 : Masse des Zylinders
 m_4 : Masse des Greifers)

Berechnungsbeispiel

$d_1 = 0,1 \text{ m}$, $d_2 = 0,05 \text{ m}$, $D = 0,04 \text{ m}$, $\text{bis} = 0,04 \text{ m}$, $b = 0,02 \text{ m}$

$m_1 = 1 \text{ kg}$, $m_2 = 0,4 \text{ kg}$, $m_3 = 0,5 \text{ kg}$, $m_4 = 0,2 \text{ kg}$, Übersetzungsverhältnis = 2

$$I_1 = 1 \times \frac{(0,1/2)^2}{2} = 1,25 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \quad I_4 = 0,2 \times \frac{0,04^2 + 0,02^2}{12} = 0,03 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

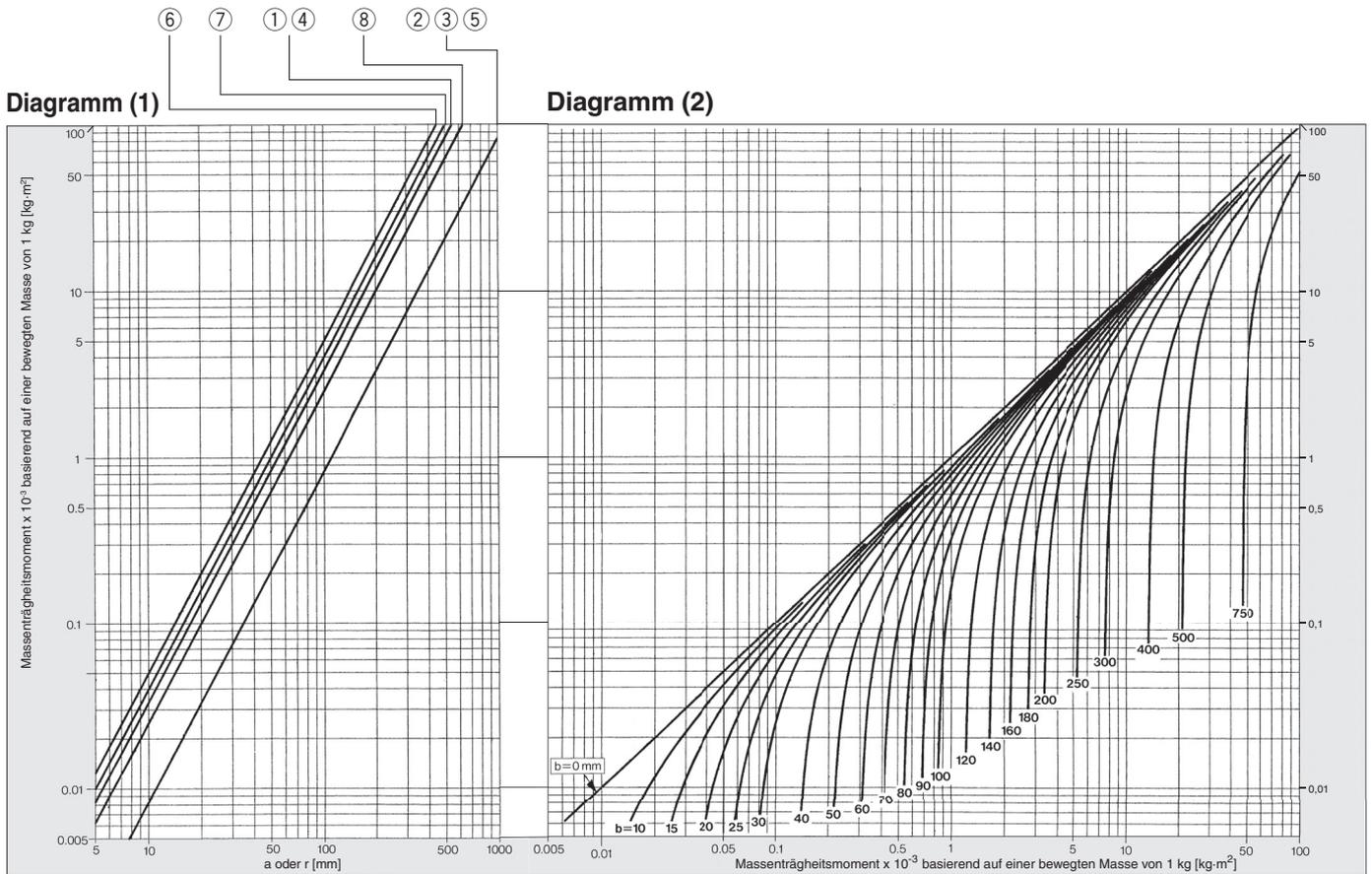
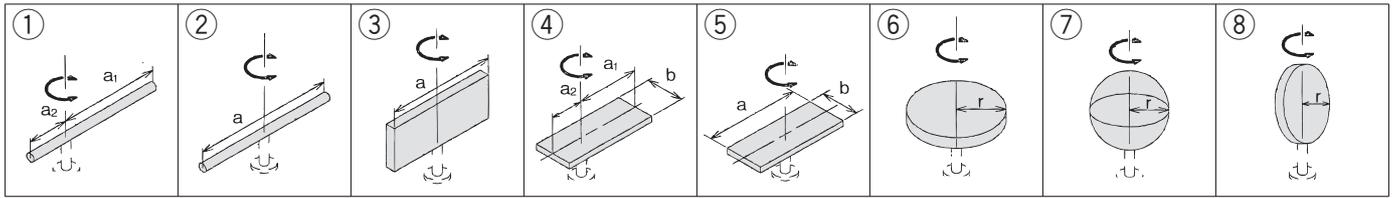
$$I_2 = 0,4 \times \frac{(0,05/2)^2}{2} = 0,13 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \quad I_B = (0,13 + 0,1 + 0,03) \times 10^{-3} = 0,26 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I_3 = 0,5 \times \frac{(0,04/2)^2}{2} = 0,1 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \quad I_A = 2^2 \times 0,26 \times 10^{-3} = 1,04 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I = (1,25 + 1,04) \times 10^{-3} = 2,29 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

Schwenkantrieb Variantenauswahl

Diagramm zur Berechnung des Massenträgheitsmoments



Anwendung des Diagramms für die Abmessung der Last „a“ oder „r“

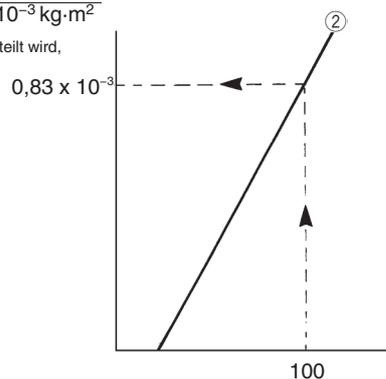
[Beispiel] Wenn die Form der Last ② ist, $a=100$ mm, bei einer bewegten Masse von $0,1$ kg

Diagramm (1): Der Schnittpunkt der senkrechten Linie von $bis = 100$ mm und der Linie der Form der Last ② gibt an, dass das Massenträgheitsmoment der 1 kg schweren Masse $0,83 \times 10^{-3} \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ beträgt.

Da das Gewicht der bewegten Masse $0,1$ kg beträgt, ist das aktuelle Massenträgheitsmoment

$$0,83 \times 10^{-3} \times 0,1 = 0,083 \times 10^{-3} \text{ kg}\cdot\text{m}^2$$

(Anmerkung: Wenn „a“ in „a₁a₂“ unterteilt wird, kann das Massenträgheitsmoment durch deren separate Berechnung ermittelt werden.)



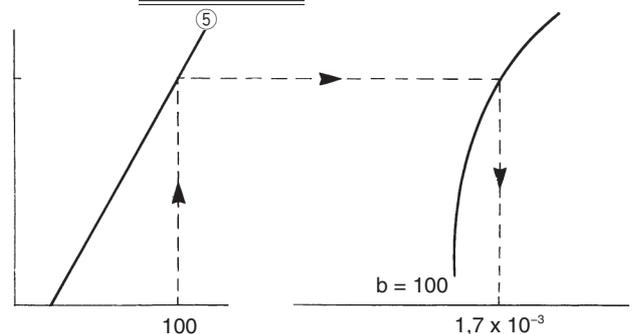
Anwendung des Diagramms für die Abmessung der Last „a“ und „b“

[Beispiel] Wenn die Form der Last ⑤ ist, $bis = 100$ mm, $b = 100$ mm, bei einer bewegten Masse von $0,5$ kg

Diagramm (1): Ermitteln Sie den Schnittpunkt der vertikalen Linie $bis = 100$ mm und der Linie der Form der Last ⑤. Übertragen Sie diesen Schnittpunkt auf Diagramm (2), wo er mit der Kurve $b = 100$ mm kreuzt und somit angibt, dass der Massenträgheitsmoment der 1 kg schweren Masse $1,7 \times 10^{-3} \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ beträgt.

Da das Gewicht der bewegten Masse $0,5$ kg beträgt, ist das aktuelle Massenträgheitsmoment

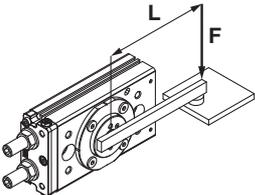
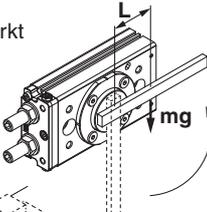
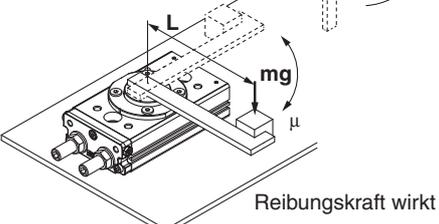
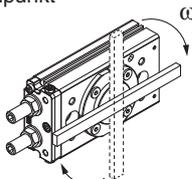
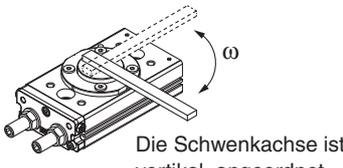
$$1,7 \times 10^{-3} \times 0,5 = 0,85 \times 10^{-3} \text{ kg}\cdot\text{m}^2$$



2 Berechnung des erforderlichen Drehmoments

● Lasttyp

Das Verfahren zur Berechnung des erforderlichen Drehmoments variiert je nach Belastungsart. Ermitteln Sie das erforderliche Drehmoment anhand der nachfolgenden Tabelle.

Belastungsart		
Statische Last: T_s	Widerstandslast: T_f	Trägheitslast: T_a
Wenn Betätigungskraft benötigt wird (Klemmen etc.)	Wenn Reibungs- oder Gewichtskraft entgegen der Schwenkrichtung wirkt	Bei Rotation der Last mit Trägheitsmoment
	<p>Erdanziehung wirkt </p> <p>Reibungskraft wirkt </p>	<p>Der Rotationsmittelpunkt und Schwerpunkt stimmen überein </p> <p>Die Schwenkachse ist vertikal angeordnet </p>
$T_s = F \cdot L$ T_s : Statische Belastung [N-m] F : Klemmkraft [N] L : Abstand vom Rotationsmittelpunkt zur Klammer [m]	<p>Wenn die Erdanziehung in die Schwenkrichtung wirkt</p> $T_f = m \cdot g \cdot L$ Wenn die Reibungskraft in die Schwenkrichtung wirkt $T_f = \mu \cdot m \cdot g \cdot L$ T_f : Widerstandslast [N-m] m : Bewegte Masse [kg] g : Erdbeschleunigung 9,8 [m/s ²] L : Abstand vom Rotationsmittelpunkt zum Schwerpunkt oder Reibungskraft-Wirkungspunkt [m] μ : Reibungskoeffizient	$T_a = I \cdot \dot{\omega} = I \cdot \frac{2\theta}{t^2}$ T_a : Träge Last [N-m] I : Massenträgheitsmoment [kg-m ²] $\dot{\omega}$: Winkelbeschleunigung [rad/s ²] θ : Schwenkwinkel [rad] t : Schwenkzeit [s]
Erforderliches Drehmoment $T = T_s$	Erforderliches Drehmoment $T = T_f \times (3 \text{ bis } 5)^{*1}$	Erforderliches Drehmoment $T = T_a \times 10^{*1}$
<p>• Widerstandslasten → Gewichtskraft und Reibung wirken in Schwenkrichtung. Beispiel 1) Die Schwenkachse ist in horizontale (seitliche) Richtung angeordnet und der Rotationsmittelpunkt und Schwerpunkt der Last stimmen nicht überein. Beispiel 2) Die Last gleitet bei der Rotation über den Boden. * Das erforderliche Drehmoment entspricht der Summe der Widerstandslast und Trägheitslast. $T = T_f \times (3 \text{ bis } 5) + T_a \times 10$</p> <p>• Widerstandslose Lasten → Erdanziehung oder Reibung wirkt nicht in Schwenkrichtung. Beispiel 1) Die Schwenkachse ist in senkrechter Richtung (vertikal) angeordnet. Beispiel 2) Die Schwenkachse ist in horizontaler (seitliche) Richtung angeordnet und der Rotationsmittelpunkt und Schwerpunkt der Last stimmen überein. * Das erforderliche Drehmoment entspricht der trägen Last. $T = T_a \times 10$</p> <p><small>*1 Zur Einstellung der Geschwindigkeit muss ein Spielraum für die Anpassung von T_f und T_a vorhanden sein.</small></p>		

● Effektives Drehmoment

Baugröße	Betriebsdruck [MPa]									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
10	0,18	0,36	0,53	0,71	0,89	1,07	1,25	1,42	1,60	1,78
20	0,37	0,73	1,10	1,47	1,84	2,20	2,57	2,93	3,29	3,66
30	0,55	1,09	1,64	2,18	2,73	3,19	3,82	4,37	4,91	5,45
50	0,93	1,85	2,78	3,71	4,64	5,57	6,50	7,43	8,35	9,28

3 Prüfung der Schwenkzeit

Für den Betrieb ist sicherzustellen, dass die Produkte innerhalb des zulässigen Schwenkzeitbereiches verwendet werden.

MSQ□^A (Dämpfungspolster, Dämpfscheibe): 0,2 bis 2,0 s/90° MSQ□ (integrierter Stoßdämpfer): 0,2 bis 0,7 s/90°

Schwenkantrieb Variantenauswahl

4 Berechnung der kinetischen Energie

Bei Rotation der Last wird kinetische Energie erzeugt. Diese kinetische Energie wirkt in den Endlagen als Trägheitskraft, was Schäden am Antrieb verursachen kann. Um dies zu verhindern, ist der Wert für die zulässige kinetische Energie für jedes Produkt festgelegt. Ermitteln Sie die kinetische Energie der Last und prüfen Sie, dass diese sich innerhalb des zulässigen Bereichs für das entsprechende Produkt befindet.

Kinetische Energie

Verwenden Sie die folgende Formel für die Berechnung der kinetischen Energie der Last.

$$E = \frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2$$

E : Kinetische Energie [J]
I : Massenträgheitsmoment [kg·m²]
ω : Winkelgeschwindigkeit [rad/s]

⇒ S. 12 Massenträgheitsmoment und Schwenkzeit

Winkelgeschwindigkeit

$$\omega = \frac{2\theta}{t}$$

ω : Winkelgeschwindigkeit [rad/s]
θ : Schwenkwinkel [rad]
t : Schwenkzeit [s]

Um die Schwenkzeit bei einer kinetischen Energie innerhalb des zulässigen Bereichs für das Produkt zu berechnen, verwenden Sie die folgende Formel.

Bei einer Winkelgeschwindigkeit von $\omega = \frac{2\theta}{t}$

$$t \geq \sqrt{\frac{2 \cdot I \cdot \theta^2}{E}}$$

t : Schwenkzeit [s]
I : Massenträgheitsmoment [kg·m²]
θ : Schwenkwinkel [rad]
E : Zulässige kinetische Energie [J]

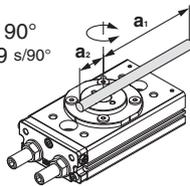
Zulässige kinetische Energie und Schwenkzeiteinstellbereich

Tabelle: Zulässige kinetische Energie und Schwenkzeiteinstellbereich

Baugröße	Zulässige kinetische Energie [J]					Schwenkzeit-Einstellbereich für stabilen Betrieb [s/90°]			
	Anschlagbolzen mit elastischer Dämpfung	Dämpfscheibe	Interner Stoßdämpfer	Externer Stoßdämpfer		Anschlagbolzen mit elastischer Dämpfung	Dämpfscheibe	Interner Stoßdämpfer	Externer Stoßdämpfer
				für niedrige Energie	für hohe Energie				
10	0,007	0,014	0,039	0,161	0,231	0,2 bis 2,0	0,2 bis 0,7	0,2 bis 2,0	
20	0,025	0,042	0,116	0,574	1,060				
30	0,048	0,072	0,116	0,805	1,210				
50	0,081	0,162	0,294	1,310	1,820				

Berechnungsbeispiel

Art der Last: Runde Stange
 Länge von **a₁** Teil: 0,12 m Schwenkwinkel: 90°
 Länge von **a₂** Teil: 0,04 m Schwenkzeit: 0,9 s/90°
 Masse von **a₁** Teil (= m₁): 0,09 kg
 Masse von **a₂** Teil (= m₂): 0,03 kg



$$I = m_1 \cdot \frac{a_1^2}{3} + m_2 \cdot \frac{a_2^2}{3}$$

(Schritt 1) Bestimmung der Winkelgeschwindigkeit ω .

$$\omega = \frac{2\theta}{t} = \frac{2}{0,9} \left(\frac{\pi}{2} \right) = 3,489 \text{ rad/s}$$

(Schritt 2) Bestimmung des Massenträgheitsmoments **I**.

$$I = \frac{m_1 \cdot a_1^2}{3} + \frac{m_2 \cdot a_2^2}{3} = \frac{0,09 \times 0,12^2}{3} + \frac{0,03 \times 0,04^2}{3} = 4,48 \times 10^{-4} \text{ kg}\cdot\text{m}^2$$

(Schritt 3) Bestimmung der kinetischen Energie **E**.

$$E = \frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2 = \frac{1}{2} \times 4,48 \times 10^{-4} \times 3,489^2 = 0,00273 \text{ J}$$

Berechnungsbeispiel

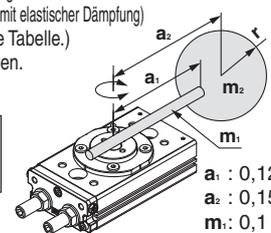
Wenn das zu verwendende Modell bestimmt wurde, ist der Grenzwert der Schwenkzeit zu ermitteln, mit der der Schwenkantrieb entsprechend der zulässigen kinetischen Energie dieses Modells verwendet werden kann.

Verwendetes Modell : MSQ50A (Anschlagbolzen mit elastischer Dämpfung)

Zulässige kinetische Energie : 0,081 J (Siehe obige Tabelle.)

Art der Last : Siehe Abbildung unten.

Schwenkwinkel : 90°



$$I = m_1 \cdot \frac{a_1^2}{3} + m_2 \cdot a_2^2 + m_2 \cdot \frac{2r^2}{5}$$

(Schritt 1) Bestimmung des Massenträgheitsmoments.

$$I = \frac{m_1 \cdot a_1^2}{3} + m_2 \cdot a_2^2 + \frac{m_2 \cdot 2r^2}{5} = \frac{0,1 \times 0,12^2}{3} + 0,18 \times 0,15^2 + \frac{0,18 \times 2 \times 0,03^2}{5} = 4,6 \times 10^{-3} \text{ kg}\cdot\text{m}^2$$

(Schritt 2) Bestimmung der Schwenkzeit.

$$t \geq \sqrt{\frac{2 \cdot I \cdot \theta^2}{E}} = \sqrt{\frac{2 \times 4,6 \times 10^{-3} \times (\pi/2)^2}{0,081}} = 0,53 \text{ s}$$

Es ist daher klar, dass es kein Problem darstellen wird, wenn es mit einer Schwenkzeit von weniger als 0,53 s verwendet wird. Gemäß der obigen Tabelle beträgt der Maximalwert der Schwenkzeit für einen stabilen Betrieb jedoch 2 s. Somit sollte die Schwenkzeit im Bereich von $0,53 \leq t \leq 2$ liegen.

● Massenträgheitsmoment und Schwenkzeit

Lesen des Diagramms

Beispiel 1) Bei Einschränkungen des Massenträgheitsmoments der Last und der Schwenkzeit:

Wenn das Massenträgheitsmoment der Last $1 \times 10^{-3} \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ beträgt und die Schwenkzeit auf $0,3 \text{ s}/90^\circ$ festgelegt ist, kann man aus den Diagrammen 3 bis 5 ersehen, dass die Größe des für jeden Dämpfertyp geeigneten Produkts wie folgt ist:

- Dämpfungspolster : MSQ50A
- Dämpfscheibe : MSQ30, 50D
- Interner Stoßdämpfer : MSQ20 bis 50R
- Externen Stoßdämpfer : MSQ10 bis 50L(H)

Beispiel 2) Bei Beschränkungen des Massenträgheitsmoments der Last, aber nicht der Schwenkzeit:

Aus den Diagrammen 3 bis 5 ist ersichtlich, dass die Last mit einem Massenträgheitsmoment von $1 \times 10^{-2} \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ zu betätigen ist:

- MSQ50A beträgt $0,8 \text{ bis } 2 \text{ s}/90^\circ$
- MSQ50D beträgt $0,55 \text{ bis } 2 \text{ s}/90^\circ$.
- MSQ50R beträgt $0,4 \text{ bis } 0,7 \text{ s}/90^\circ$.
- MSQ50L beträgt $0,2 \text{ bis } 2 \text{ s}/90^\circ$.

Anmerkungen: In Bezug auf die Schwenkzeiten in den Diagrammen 3 bis 5 zeigen die Linien im Diagramm die Einstellbereiche für die Geschwindigkeit an. Wenn jedoch die Geschwindigkeit über den Bereich der Linie hinaus zur niedrigsten Geschwindigkeit hin verstellt wird, könnte dies zu einer ruckartigen Bewegung des Antriebs führen.

Diagramm 3 Anschlagbolzen mit elastischer Dämpfung

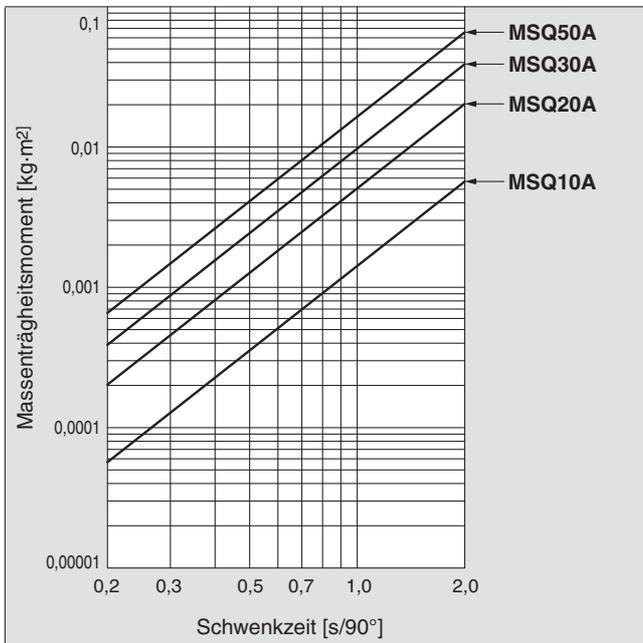


Diagramm 4 Integrierter Stoßdämpfer

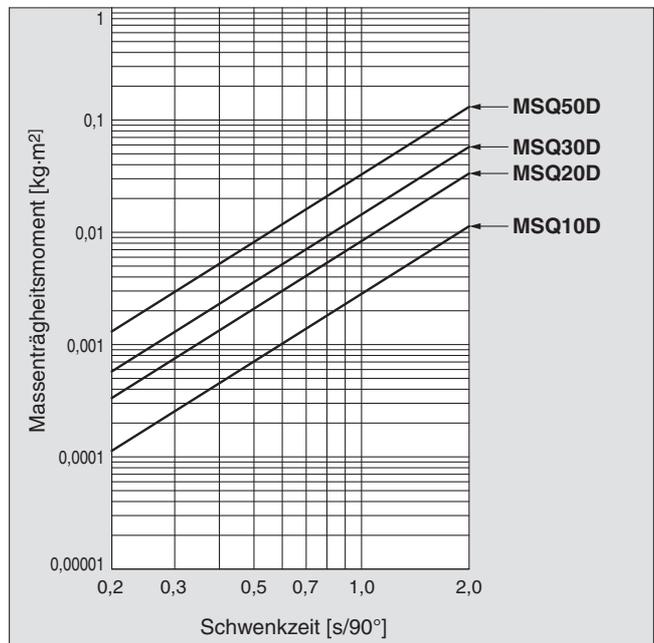


Diagramm 5 Interner Stoßdämpfer

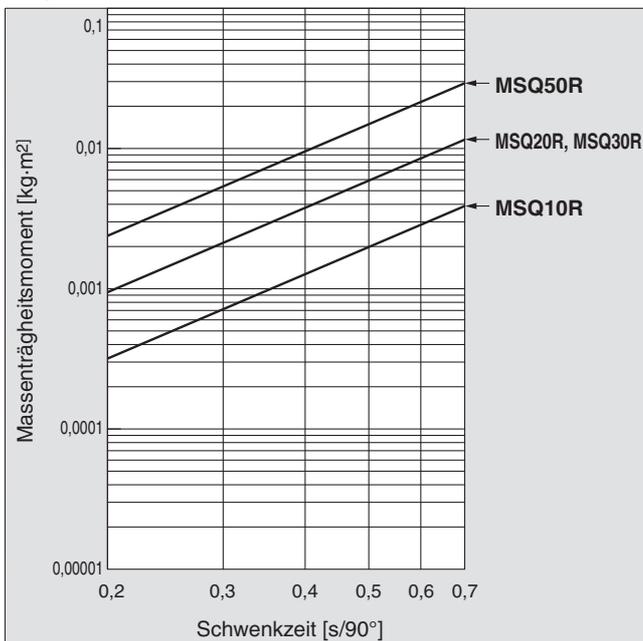
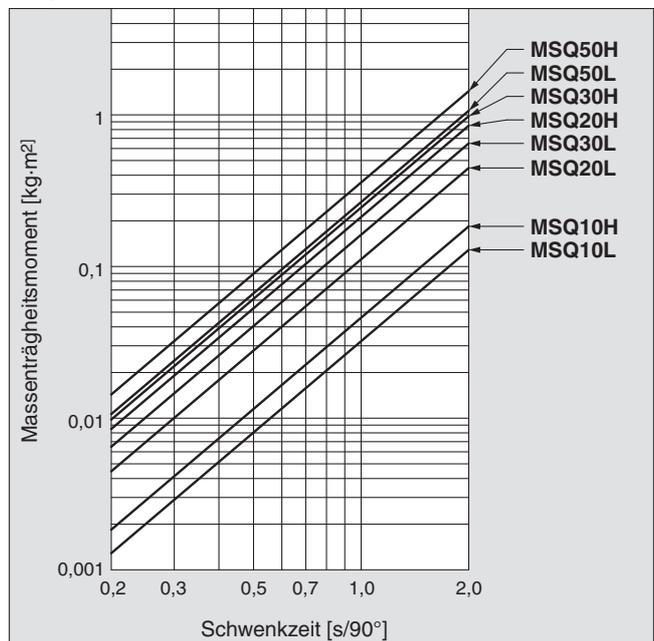


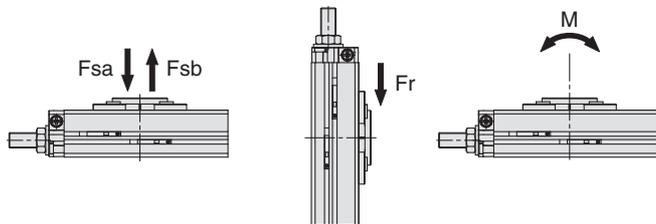
Diagramm 6 Externer Stoßdämpfer



Schwenkantrieb Variantenauswahl

5 Prüfung der zulässigen Last

Vorausgesetzt, dass keine dynamische Last erzeugt wird, kann in axialer Richtung eine Last zugeführt werden, die über dem in der rechten Tabelle genannten Wert liegt. Trotzdem sollten Anwendungen, bei denen die Last direkt auf die Welle wirkt, wenn möglich vermieden werden.



Baugröße	Lastrichtung			
	Fsa [N]	Fsb [N]	Fr [N]	M [N·m]
10	78	74	78	2,4
20	137	137	147	4,0
30	363	197	196	5,3
50	451	296	314	9,7

6 Berechnung des Druckluftverbrauchs und benötigte Druckluftleistung

Der Luftverbrauch bezeichnet das Luftvolumen, welches durch die Bewegung im Inneren des Schwenkantriebs, sowie in den Anschlussleitungen zwischen Antrieb und Schaltventil verbraucht wird. Dieser Wert ist für die Auswahl eines Verdichters und für die Kalkulation der laufenden Kosten notwendig. Das erforderliche Luftvolumen entspricht dem Volumen, das für den Betrieb des Schwenkantriebs mit einer bestimmten Geschwindigkeit benötigt wird. Für die Auswahl des Durchmessers für die eingangsseitige Leitung des Schaltventils und der Luftaufbereitungskomponenten ist eine Berechnung erforderlich.

* Für das Berechnungsdiagramm des Luftverbrauchs, siehe Diagramme (5) und (6) auf Seite 14.

① Luftverbrauchsvolumen

Formel

$$Q_{CR} = V \times \left(\frac{P + 0,1}{0,1} \right) \times 10^{-3} \dots\dots\dots (1)$$

$$Q_{CP} = 2 \times a \times L \times \left(\frac{P}{0,1} \right) \times 10^{-6} \dots\dots\dots (2)$$

$$Q_C = Q_{CR} + Q_{CP} \dots\dots\dots (3)$$

- Q_{CR} = Luftverbrauch des Schwenkantriebs [L (ANR)]
- Q_{CP} = Luftverbrauch von Schläuchen oder Rohrleitungen [L (ANR)]
- V = Innenvolumen des Schwenkantriebs (1 Zyklus) [cm³]
- P = Betriebsdruck [MPa]
- L = Länge der Anschlussleitungen [mm]
- a = Innerer Querschnitt von Schläuchen [mm²]
- Q_C = Für einen Zyklus des Schwenkantriebs erforderlicher Luftverbrauch [L (ANR)]

Bei der Verdichterauswahl ist darauf zu achten, dass dieser über genügend Reserve für den gesamten Druckluftverbrauch der ausgangsseitigen Pneumatikantriebe verfügt. Der Gesamtluftverbrauch wird beeinflusst von Faktoren wie Leitungsleckagen, dem Verbrauch durch Ablass- oder Pilotventile sowie von der Verringerung des Luftvolumens durch Temperaturabfälle.

Formel

$$Q_{c2} = Q_C \times n \times \text{No. der Antriebe} \times \text{Sicherheitsfaktor} \dots\dots (4)$$

- Q_{c2} = Luftverbrauch eines Verdichters [l/min (ANR)]
- n = Zyklen des Antriebs pro Minute
- Sicherheitsfaktor: $\geq 1,5$

② Erforderliche Druckluftleistung

Formel

$$Q_r = \left\{ \frac{V}{2} \times \left(\frac{P + 0,1}{0,1} \right) \times 10^{-3} + a \times L \times \left(\frac{P}{0,1} \right) \times 10^{-6} \right\} \times \frac{60}{t} \dots\dots (5)$$

- Q_r = Verbrauchtes Luftvolumen für Schwenkantrieb [l/min (ANR)]
- V = Innenvolumen des Schwenkantriebs (1 Zyklus) [cm³]
- P = Betriebsdruck [MPa]
- L = Länge der Anschlussleitungen [mm]
- a = Innerer Querschnitt von Schläuchen [mm²]
- t = Gesamtzeit für Rotation [s]

Interner Querschnitt von Verschlauchung und Stahlrohr

Nenngröße	Außen-Ø [mm]	Innen-Ø [mm]	Interner Querschnitt a [mm ²]
T□ 0425	4	2,5	4,9
T□ 0604	6	4	12,6
TU 0805	8	5	19,6
T□ 0806	8	6	28,3

● Berechnungsdiagramm für Luftverbrauch

Schritt 1 Das Luftverbrauchsvolumen des Schwenkantriebs wird mithilfe des Diagramms (5) ermittelt. Vom Schnittpunkt des inneren Volumens und des Betriebsdrucks (schräge Gerade) die linke, senkrechte Achse betrachten, um das Luftverbrauchsvolumen für einen Betriebszyklus eines Schwenkantriebs zu ermitteln.

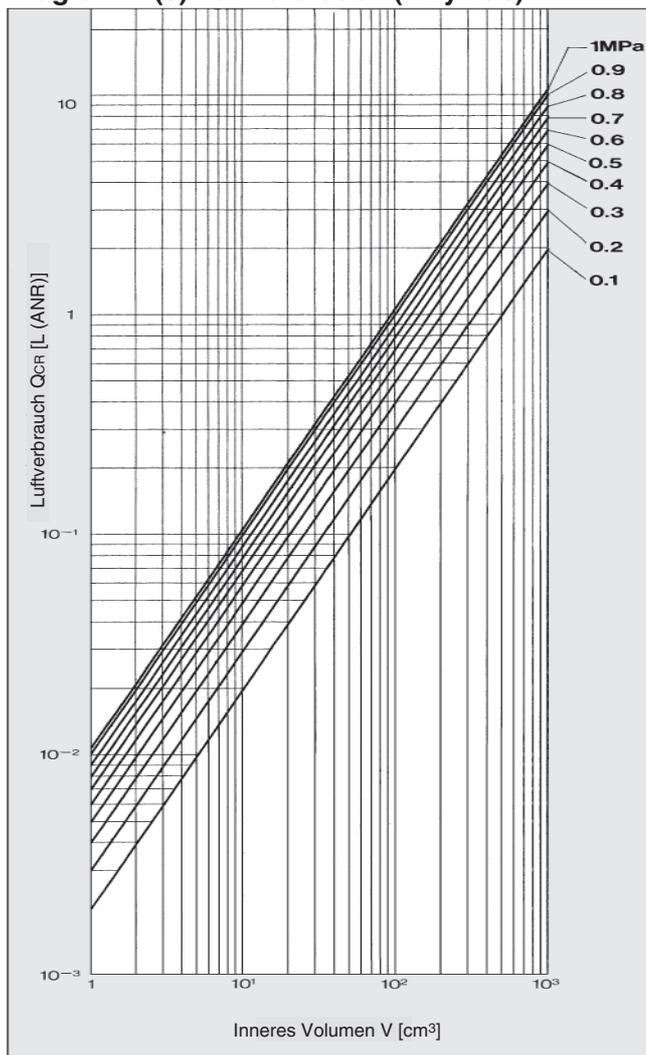
Schritt 2 Mithilfe des Diagramms (6) kann das Luftverbrauchsvolumen für den 1-Zyklus-Betrieb eines Schlauchs oder eines Stahlrohrs bestimmt werden.
 (1) Ermitteln Sie zuerst den Schnittpunkt des Betriebsdrucks (schräge Linie) und der Leitungslänge. Von dort aus gehen Sie die vertikale Linie senkrecht nach oben.
 (2) Vom Schnittpunkt des Innendurchmessers eines Schlauchanschlusses (schräge Linie) die beiden seitlichen Achsen betrachten (links oder rechts), um das erforderliche Luftverbrauchsvolumen für die Leitungen zu ermitteln.

Schritt 3 Das Gesamtluftverbrauchsvolumen pro Minute wird folgendermaßen ermittelt:
 (Luftverbrauchsvolumen eines Schwenkantriebs [Einheit: L (ANR)] + Luftverbrauchsvolumen der Verschlauchung oder des Stahlrohrs) x Zyklusanzahl pro Minute x Anzahl der Schwenkantriebe = Gesamtluftverbrauchsvolumen

Zum Beispiel: Wenn 10 Einheiten eines MSQ30A bei einem Druck von 0,5 MPa verwendet werden, wie hoch ist der Luftverbrauch ihrer 5 Zyklen pro Minute? (Die Leitung zwischen dem Antrieb und dem Schaltventil ist ein Schlauch mit einem Innendurchmesser von 6 mm und einer Länge von 2 m.)

- Betriebsdruck 0,5 MPa → Inneres Volumen von MSQ30A 47,4 cm³
→ Luftverbrauchsvolumen 0,25 l (ANR)
- Betriebsdruck 0,5 MPa → Leitungslänge 2 m → Innendurchmesser 6 mm → Luftverbrauchsvolumen 0,56 l (ANR)
- Gesamtluftverbrauchsvolumen = (0,25 + 0,56) x 5 x 10 = 40,5 l/min (ANR)

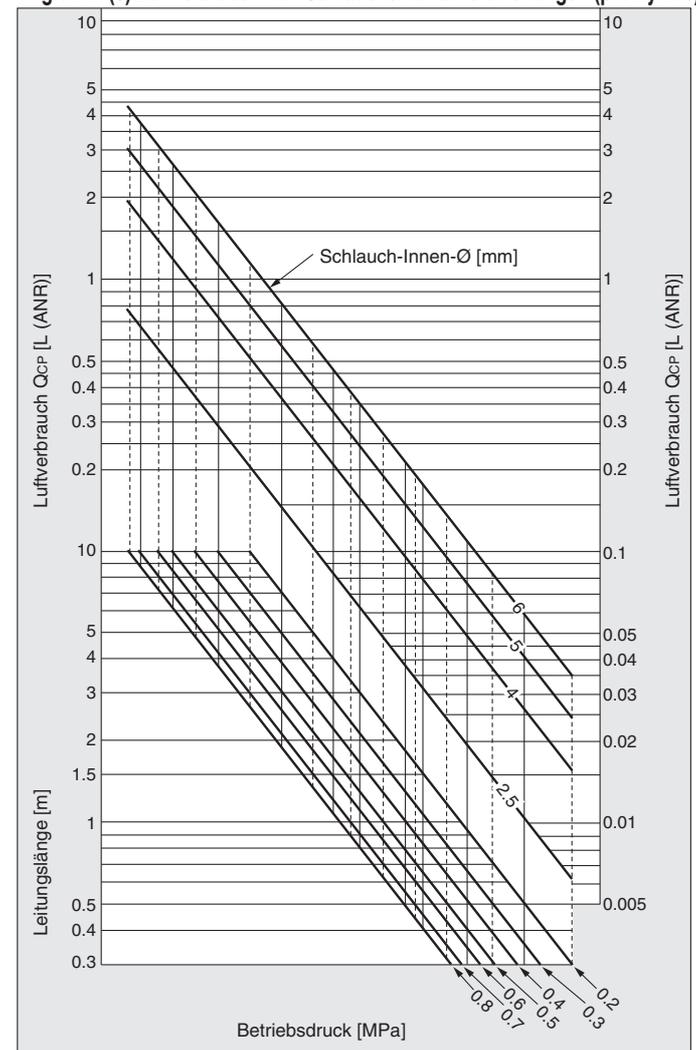
Diagramm (5) Luftverbrauch (1 Zyklus)



Inneres Volumen 1 Zyklus [cm³]

Baugröße	Schwenkwinkel	
	190°	
10	15,6	
20	30,8	
30	47,4	
50	76,0	

Diagramm (6) Luftverbrauch von Schläuchen und Metallleitungen (pro Zyklus)



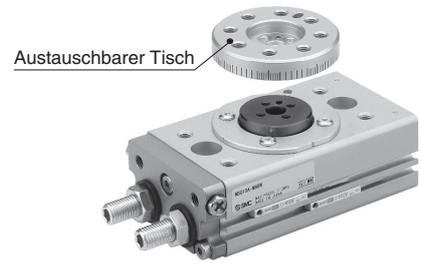
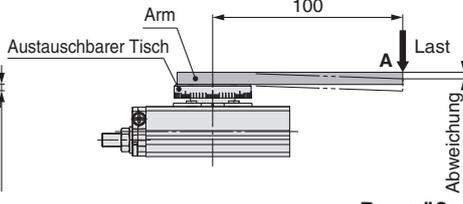
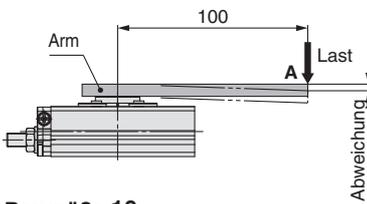
- * „Leitungslänge“ gibt die Länge des Rohre oder Schläuche an, die den Schwenkantrieb und die Schaltventile (Elektromagnetventil usw.) verbinden.
- * Siehe Seite 13 für die Größe der Verschlauchung und der Rohre (Innen- und Außendurchmesser).

Tischverstellung (Referenzwerte)

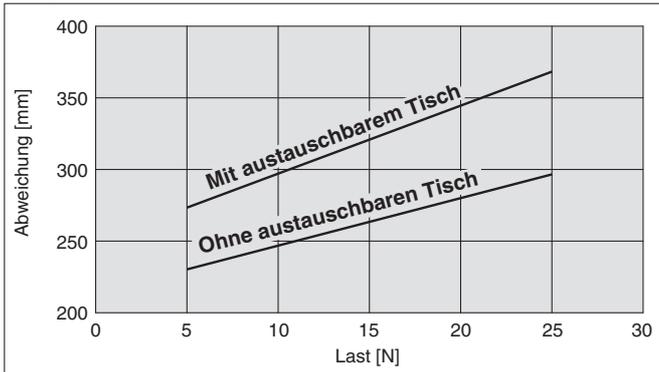
Folgende Diagramme zeigen die Abweichung an Punkt A, der sich in einem Abstand von 100 mm zur Schwenkwinkelachse befindet und auf den die Last wirkt.

Ohne austauschbaren Tisch

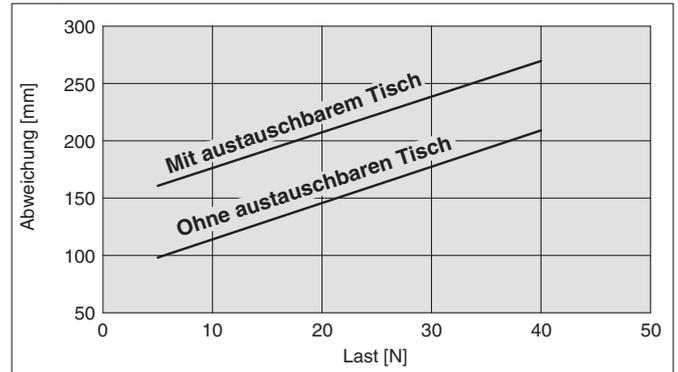
Mit austauschbarem Tisch



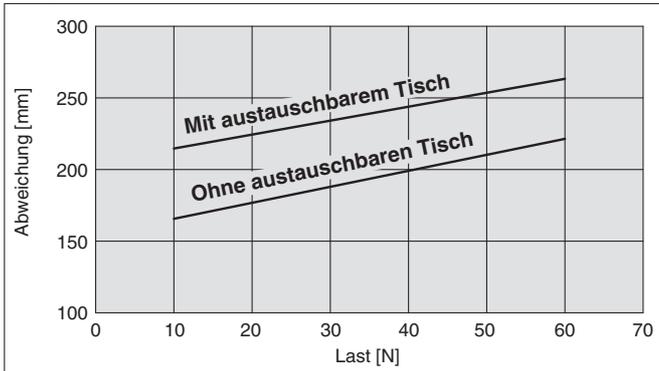
Baugröße 10



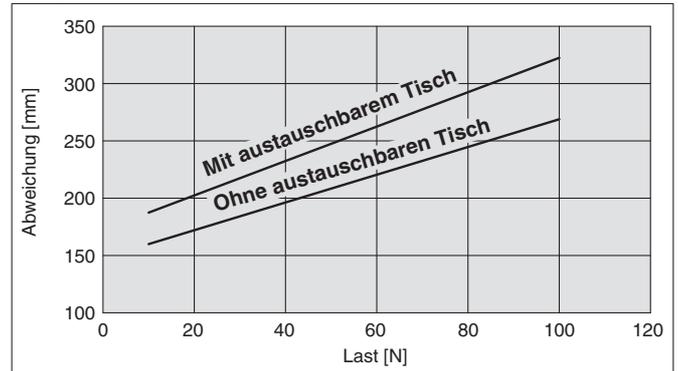
Baugröße 20



Baugröße 30



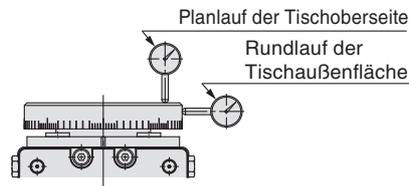
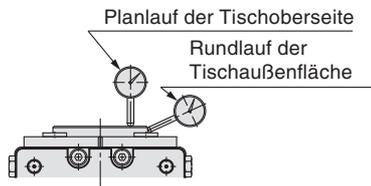
Baugröße 50



Lauftoleranzen: Abweichungen bei 180° Rotation (Führung)

Ohne austauschbaren Tisch

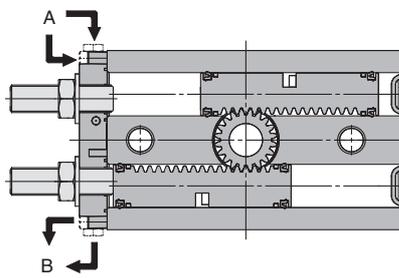
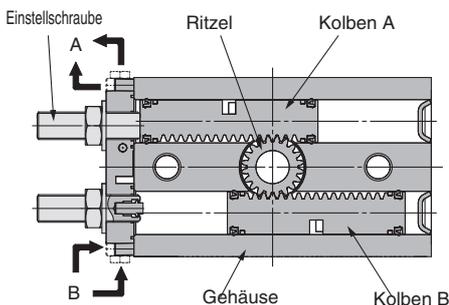
Mit austauschbarem Tisch



Messteil	Ohne austauschbaren Tisch	Mit austauschbarem Tisch
Planlauf der Tischoberseite	0,1	0,1
Rundlauf der Tischoberfläche	0,1	0,1

Werte ohne Gewährleistung

Funktionsweise



- Es umfasst eine Zahnstange, die durch zwei parallele Zylinder gleitet, zwei in die Zahnstange integrierte Kolben und ein Ritzel.
- Die über Anschluss B zugeführte Luft beaufschlagt die linke Seite des Kolbens A mit Druck; gleichzeitig strömt sie durch den Luftkanal des Gehäuses und beaufschlagt die rechte Seite des Kolbens B mit Druck, wodurch in der Welle ein Drehmoment erzeugt wird, das zwei Kolben entspricht.
- Die Druckluft in der Ablasskammer wird über den Anschluss A abgegeben und rotiert im Uhrzeigersinn.
- Das Ritzel hält an, wenn der Kolben B mit der Einstellschraube in Kontakt kommt und stoppt.
- Wenn Druckluft über den Anschluss A zugeführt wird, rotiert sie gegen den Uhrzeigersinn. (Bitte beachten Sie, dass die Schwenkrichtung vom bestehenden Modell MSQ abweicht)

Schwenkantrieb/Zahnstangenausführung

Serie MSQ

Baugröße: 10, 20, 30, 50



Bestellschlüssel

Grundausführung

MSQ 10 A - M9BW [] [] - []

Baugröße

10
20
30
50

Bestelloptionen

Nähere Angaben siehe nächste Seite.

A	Anschlagbolzen mit elastischer Dämpfung	
D	Dämpfscheibe	
R	Integrierter Stoßdämpfer	

Gewindeart

Ausführung mit axialem Luftanschluss	Gewindeart	Baugröße
—	M5	10, 20
—	Rc1/8	30, 50
-XF	G1/8	
-XN	NPT1/8	

* Alle seitlichen Anschlüssen sind M5. Einzelheiten finden Sie in den Spezifikationen auf Seite 17.

Anzahl Signalgeber

—	2
S	1
n	n

Signalgeber

—	Ohne Signalgeber (eingebauter Magnet)
---	---------------------------------------

* Für verwendbare Signalgeber siehe nachstehende Tabelle.

Verwendbare Signalgeber/Siehe WEB-Katalog für nähere Angaben zu Signalgebern.

Ausführung	Sonderfunktion	Elektrischer Anschluss	Betriebs- anzeige	Verdrahtung (Ausgang)	Lastspannung		Signalgebermodell		Anschlusskabellänge [m]				Vorverdrahteter Stecker	Zulässige Last			
					DC	AC	Senkrecht	Gerade	0,5 (—)	1 (M)	3 (L)	5 (Z)		IC- Steuerung	Relais, SPS		
Elektronischer Signalgeber	—	eingegossenes Kabel	Ja	3-Draht (NPN)	24 V	5 V, 12 V	—	M9NV	M9N	●	●	●	○	○	IC- Steuerung	Relais, SPS	
				3-Draht (PNP)				M9PV	M9P	●	●	●	○	○			
				2-Draht				M9BV	M9B	●	●	●	○	○			
				3-Draht (NPN)				M9NWV	M9NW	●	●	●	○	○			
	3-Draht (PNP)			M9PWV	M9PW	●	●	●	○	○	IC- Steuerung						
	2-Draht			M9BWV	M9BW	●	●	●	○	○	—						
	3-Draht (NPN)			M9NAV *1	M9NA *1	○	○	●	○	○	IC- Steuerung						
	3-Draht (PNP)			M9PAV *1	M9PA *1	○	○	●	○	○	—						
2-Draht	M9BAV *1	M9BA *1	○	○	●	○	○	—									
Reed-Schalter	—	Eingegossenes Kabel	Ja	3-Draht-System (entspricht NPN)	24 V	5 V	—	A96V	A96	●	—	●	—	—	IC- Steuerung	—	
				2-Draht				100 V	A93V *2	A93	●	●	●	●	—	—	Relais, SPS
								100 V oder weniger	A90V	A90	●	—	●	—	—	IC-Steuerung	—

*1 Wasserfeste Signalgeber können zwar montiert werden, der Schwenkantrieb selbst verfügt jedoch nicht über eine wasserfeste Bauweise.

*2 Das 1 m Anschlusskabel ist nur mit der Ausführung D-A93 verwendbar.

* Symbole Kabellänge: 0,5 m..... — (Beispiel) M9NW
 1 m..... M (Beispiel) M9NWM
 3 m..... L (Beispiel) M9NWL
 5 m..... Z (Beispiel) M9NWZ

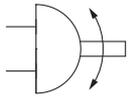
* Elektronische Signalgeber mit der Markierung „○“ werden auf Bestellung gefertigt.

* Signalgeber werden zusammen mit dem Produkt geliefert, jedoch nicht montiert.

Technische Daten



Symbol



Bestelloptionen (Siehe Seite 21 für Details.)

Symbol	Technische Daten
A	Mit austauschbarem Tisch und Platte
B	Mit austauschbarem Tisch
C	Mit austauschbarer Platte

Siehe Seite 29 für Modelle mit Signalgeber

· Korrekte Montageposition für Signalgeber
(bei Abfrage des Drehendes)

Baugröße		10	20	30	50
Medium		Druckluft (lebensdauergeschmiert)			
Max. Betriebsdruck	Anschlagbolzen mit elastischer Dämpfung	1 MPa			
	Dämpfscheibe	0,6 MPa* ¹			
	Interner Stoßdämpfer	0,1 MPa* ²			
Min. Betriebsdruck		0 bis 60 °C (nicht gefroren)			
Umgebungs- und Medientemperatur		0 bis 60 °C (nicht gefroren)			
Cushion	Anschlagbolzen mit elastischer Dämpfung* ³	Elastische Dämpfscheibe			
	Dämpfscheibe	Stoßdämpfer			
	Interner Stoßdämpfer	Stoßdämpfer			
Winkeleinstellbereich * ⁴		0 bis 190* ⁵			
Max. Schwenkwinkel * ⁴		190°			
Zylinderdurchmesser		Ø 13	Ø 16	Ø 20	Ø 22
Anschlussgröße	Axialer Luftanschluss	M5 x 0,8		Rc1/8, G1/8, NPT1/8	
	Seitlicher Anschluss	M5 x 0,8			

*1 Der maximale Betriebsdruck des Antriebs wird durch den maximal zulässigen Schub des Stoßdämpfers beschränkt.

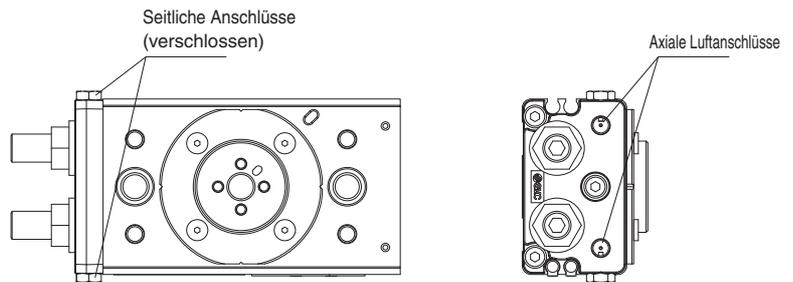
*2 Siehe Seite 31 für den minimalen Betriebsdruck mit einer Dämpfscheibe.

*3 Reduziert die Geräusche beim Kontakt von Kolben und Einstellbolzen.

*4 Siehe Seite 18 für nähere Angaben.

*5 Wenn der Schwenkwinkel einer Ausführung mit integriertem Stoßdämpfer unter den in nachstehender Tabelle angegebenen Wert eingestellt wird, ist der Kolbenhub kleiner als der effektive Hub des Stoßdämpfers und die Energieabsorptionsfähigkeit nimmt ab.

Baugröße	10	20	30	50
Mindestschwenkwinkel, bei dem keine Abnahme der Energieabsorptionsfähigkeit auftritt	40°	35°	35°	47°



Zulässige kinetische Energie und Schwenkzeiteinstellbereich

Baugröße	Zulässige kinetische Energie [J]* ¹			Schwenkzeit-Einstellbereich für stabilen Betrieb [s/90°]		
	Anschlagbolzen mit elastischer Dämpfung	Dämpfscheibe	Interner Stoßdämpfer	Anschlagbolzen mit elastischer Dämpfung	Dämpfscheibe	Interner Stoßdämpfer* ²
10	0,007	0,014	0,039	0,2 bis 2,0	0,2 bis 0,7	
20	0,025	0,042	0,116			
30	0,048	0,072	0,116			
50	0,081	0,162	0,294			

*1 Wenn während des Betriebs die kinetische Energie die zulässigen Werte überschreitet, kann dies zu Schäden an den internen Bauteilen und zum Ausfall des Produkts führen. Bitte achten Sie bei der Konstruktion und während des Betriebs besonders auf die Werte der kinetischen Energie, um ein Überschreiten der zulässigen Grenze zu vermeiden.

*2 Werden bei der Ausführung mit integriertem Stoßdämpfer bei der Schwenkzeiteinstellung die genannten Werte obigen Tabelle überschritten, nimmt die Energieaufnahme des Stoßdämpfers stark ab.

Gewicht

Baugröße		10	20	30	50
Grundausführung	Anschlagbolzen mit elastischer Dämpfung	375	680	930	1500
	Dämpfscheibe				
	Interner Stoßdämpfer	440	795	1130	1810

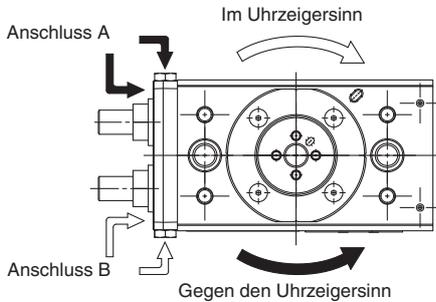
* Die obigen Werte berücksichtigen nicht das Gewicht der Signalgeber.

* Für die Bestelloptionen muss das Gewicht der nachstehenden Tabelle zum Gewicht der Grundausführung hinzugefügt werden.

Baugröße	10	20	30	50
Mit austauschbarem Tisch und Platte	70	160	120	220
Mit austauschbarem Tisch	30	60	80	130
Mit austauschbarer Platte	40	100	40	90

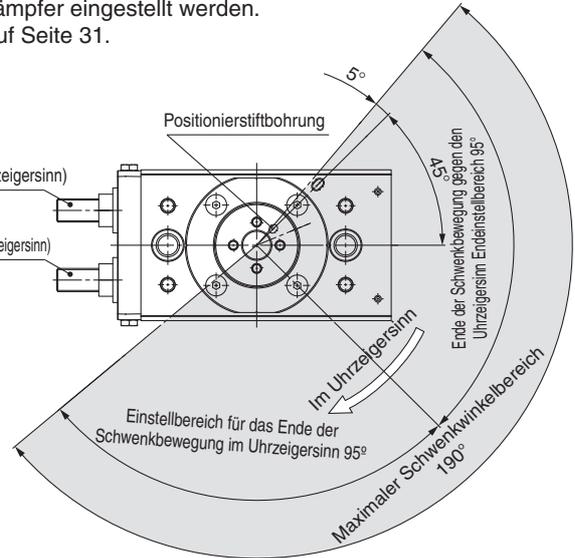
Schwenkrichtung und Schwenkwinkel

- Der Schwenk dreht sich gegen den Uhrzeigersinn, wenn der Anschluss A unter Druck gesetzt wird, und im Uhrzeigersinn, wenn der Anschluss B unter Druck gesetzt wird. (Bitte beachten Sie, dass die Schwenkrichtung vom bestehenden Modell MSQ abweicht)
- Durch Regulierung der Einstellschraube kann das Schwenkende innerhalb der in der Zeichnung gezeigten Bereiche eingestellt werden.
- Der Schwenkwinkel kann auch bei der Ausführung mit integriertem Stoßdämpfer eingestellt werden.
- Die Anzugsmomente für die Einstellung des Schwenkwinkels finden Sie auf Seite 31.



Einstellschraube
(zur Einstellung für das Ende der
Schwenkbewegung gegen den Uhrzeigersinn)

Einstellschraube B
(zur Einstellung für das Ende der
Schwenkbewegung gegen den Uhrzeigersinn)

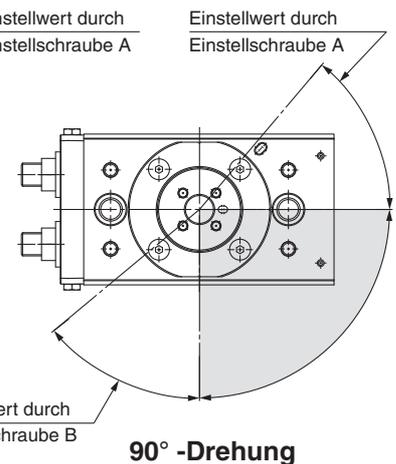
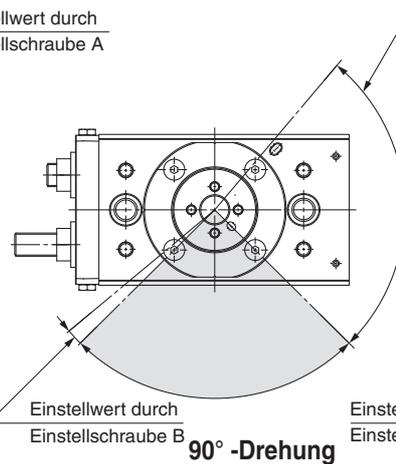
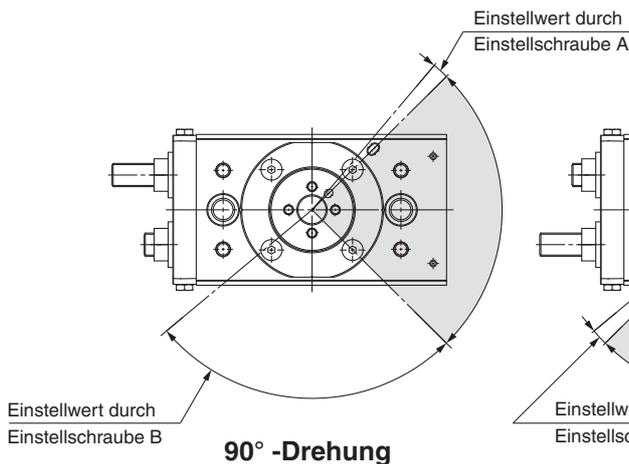
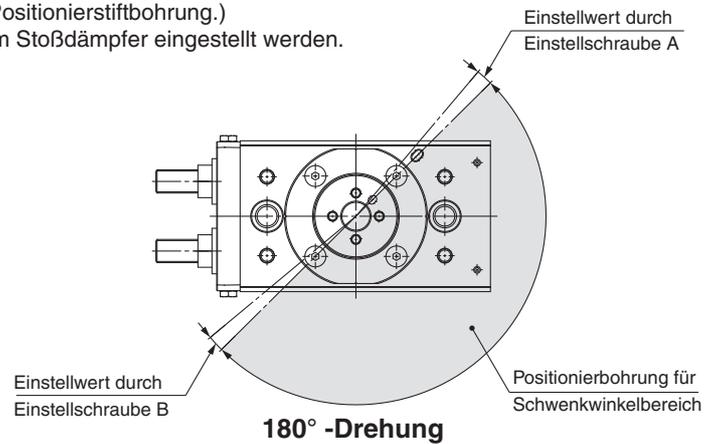
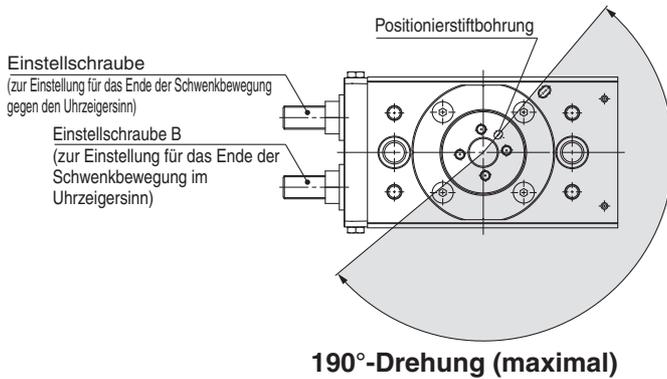


Schwenkrichtung und Schwenkwinkel (Anschlagbolzen mit elastischer Dämpfung, Dämpfscheibe, integrierter Stoßdämpfer)

Baugröße	Winkleinstellung pro Umdrehung der Einstellschraube
10	8,0°
20	5,7°
30	5,7°
50	6,4°

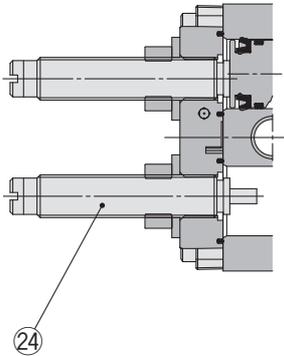
Beispiele für Schwenkwinkelbereiche

- Durch die Verwendung der Einstellschrauben A und B sind verschiedene Schwenkwinkelbereiche möglich, wie in den folgenden Grafiken dargestellt. (Die Grafiken zeigen außerdem die Schwenkwinkelbereiche der Positionierstiftbohrung.)
- Der Schwenkwinkel kann auch bei der Ausführung mit integriertem Stoßdämpfer eingestellt werden.

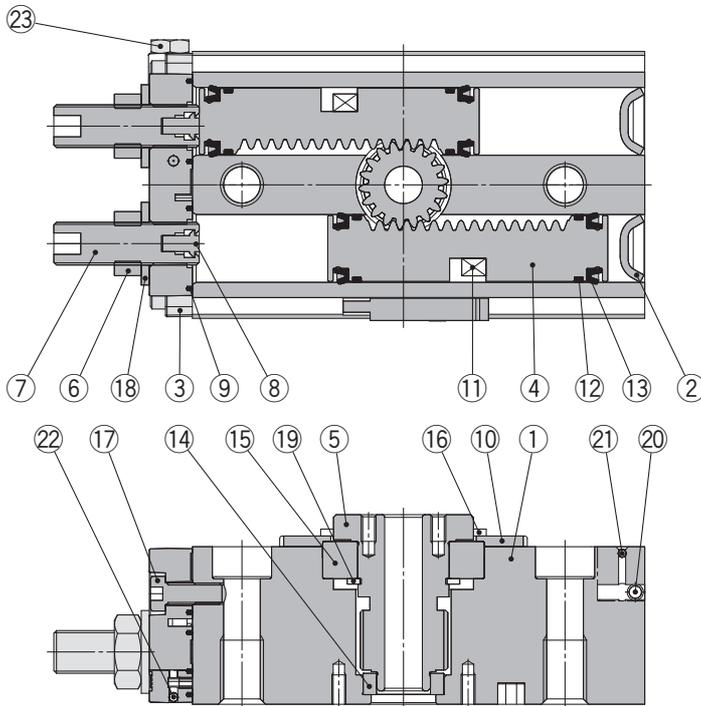


Konstruktion

MSQ□R (Mit integriertem Stoßdämpfer)



MSQ□A (Anschlagbolzen mit elastischer Dämpfung) MSQ□D (Dämpfscheibe)



Stückliste

Nr.	Beschreibung	Material	Anm.
1	Gehäuse	Aluminiumlegierung	Eloxiert
2	Innensechskantschraube	Aluminiumlegierung	Eloxiert
3	Endabdeckung	Aluminiumlegierung	Lackiert
4	Kolben	Dämpfungspolster	Aluminiumlegierung
		Dämpfscheibe	Aluminiumlegierung
		Interner Stoßdämpfer	Rostfreier Stahl
5	Ritzel	Chrom-Molybdän-Stahl	
6	Kompakte Sechskantmutter	Stahl	Chromatiert
7	Einstellbolzen	Dämpfungspolster	Chrom-Molybdän-Stahl
		Dämpfscheibe	Chrom-Molybdän-Stahl
8	Dämpfungspolster	Gummi	
	Dämpfscheibe	Gummi	
9	Dichtung	NBR	
10	Lagerhaltering	Aluminiumlegierung	Eloxiert
11	Magnet	—	
12	Kolbenführungsband	Kunststoff	
13	Kolbendichtung	NBR	
14	Lager	Lagerstahl	
15	Lager	Lagerstahl	
16	Innensechskantschraube mit extra-flachem Kopf	Stahl	Chromatiert
17	Innensechskant Innensechskantschraube mit flachem Kopf	Stahl	Chromatiert
18	Dichtscheibe	Stahldraht + NBR	
19	Sicherungsring rund, Ausführung S	Stahl	Phosphatiert
20	Stahlkugel	Rostfreier Stahl	
21	Stahlkugel	Rostfreier Stahl	
22	Stahlkugel	Rostfreier Stahl	
23	M5 Stopfen-Baugruppe	Stahl	Vernickelt
24	Stoßdämpfer	—	

Ersatzteile

Baugröße	Bestell-Nr.	Inhalt
		Beschreibung (Stück)
10	P891010-5	⑨ Dichtung (1)
20	P891020-5	⑫ Kolbenführungsband (4)
30	P891030-5	⑬ Kolbendichtung (4)
50	P891040-5	⑱ Dichtscheibe (2)

Ein Beutel mit Schmierfett (10 g) ist enthalten. Mit folgender Bestellnummer können Sie Schmierfett separat bestellen.

Bestell-Nr.: GR-L-010 (10 g)

Einstelleinheit (Dämpfungspolster)

Baugröße	Bestell-Nr.	Inhalt
		Beschreibung (Stück)
10	P391010-3	
20	P391020-3	⑦ Einstellbolzen (1)
30	P391030-3	⑧ Dämpfungspolster (1)
50	P391040-3	

Für jedes Produkt werden zwei Sätze benötigt.

Einstelleinheit (Dämpfscheibe)

Baugröße	Bestell-Nr.	Inhalt
		Beschreibung (Stück)
10	P891010-3	
20	P891020-3	⑦ Einstellbolzen (1)
30	P891030-3	⑧ Dämpfscheibe (1)
50	P891040-3	

Für jedes Produkt werden zwei Sätze benötigt.

Stoßdämpfer (Interner Stoßdämpfer)

Baugröße	Bestell-Nr.
20	RBA1006-X692
30	RBA1006-X692
50	RBA1411-X692

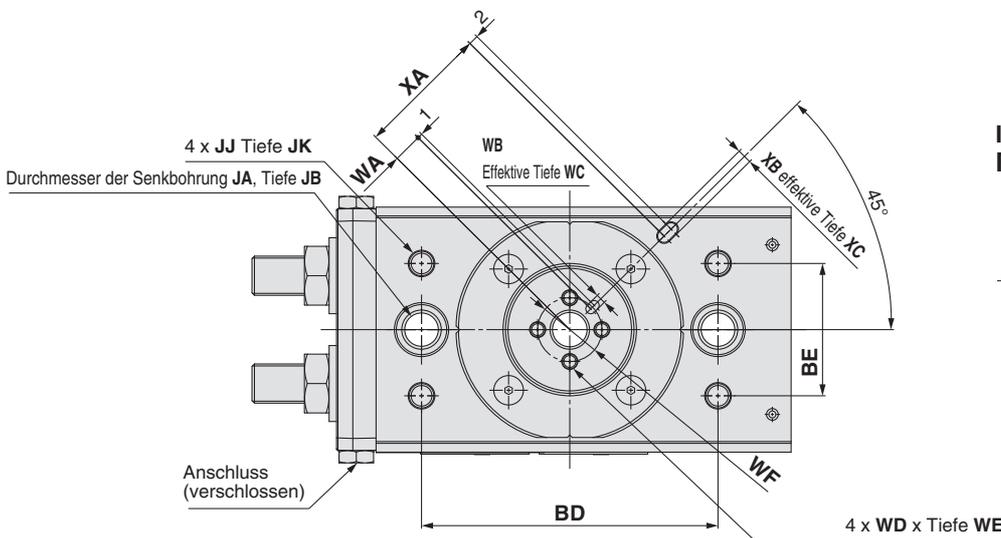
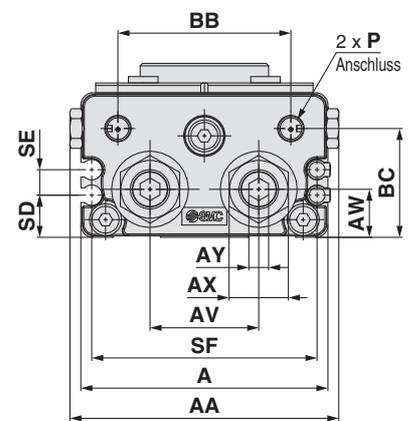
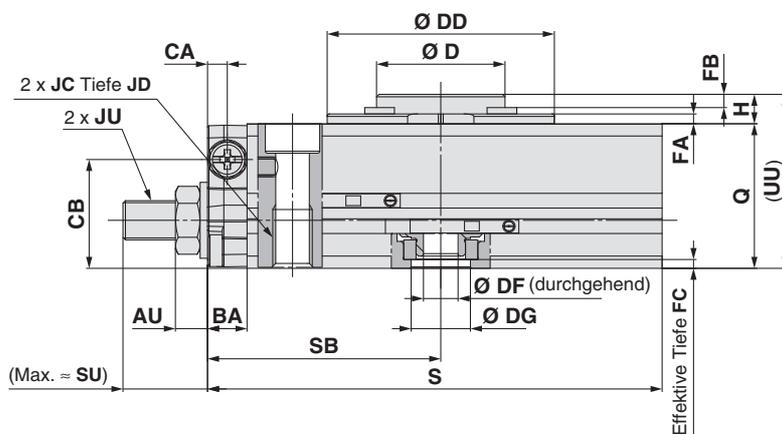
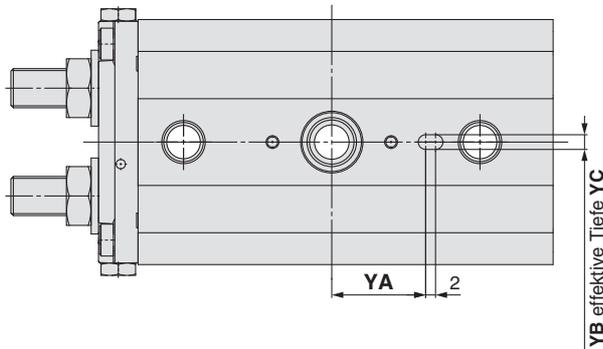
Für jedes Produkt werden zwei Sätze benötigt.

⚠ Achtung

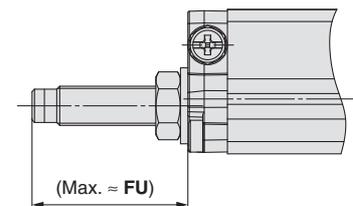
Das Kolbenmaterial ist bei den Ausführungen mit Dämpfungspolster, Dämpfscheibe und eingebautem Stoßdämpfer unterschiedlich. Installieren Sie keinen Stoßdämpfer bei einem Produkt mit einem Dämpfungspolster oder einer Dämpfscheibe, da dies zu einer Beschädigung des Kolbens führen kann.

Abmessungen: Baugrößen 10, 20, 30, 50

Grundausführung/MSQ□^A_D



Interner Stoßdämpfer MSQ□^R



Baugröße	AA	A	AU	AV	AW	AX	AY	BA	BB	BC	BD	BE	CA	CB	D	DD	DF	DG	FA	FB	FC	FU	H	J	JA	JB	JC	JD
10	54,4	50	6,6	22	9,8	12	4	8	35	22,2	60	27	4	22,2	26h9	46h9	7	12H9	2	2,7	1,3	32	6	6,8	11	6	M8 x 1,25	12
20	69,4	65	7,6	30	11,1	14	5	10	50,2	23,6	76	34	5	23,6	36h9	61h9	12	20H9	4	2,5	1,3	36	8	8,6	14	8,5	M10 x 1,5	15
30	74,4	70	7,6	36,5	13,8	14	5	12	49	30	84	37	6	31	41h9	67h9	13	20H9	4	2,5	2,3	34	8	8,6	14	8,5	M10 x 1,5	15
50	84,4	80	10	42	17,5	19	6	12	62	35	100	50	6	35	46h9	77h9	14	21H9	4,5	2,5	2,7	54	8,5	10,5	18	10,5	M12 x 1,75	18

Baugröße	JJ	JK	JU	P	Q	S	SB	SD	SE	SF	SU ^{*1}	UU	WA	WB	WC	WD	WE	WF	XA	XB	XC	YA	YB	YC
10	M5 x 0,8	6	M8 x 1	M5 x 0,8	29,5	92	47,2	8,6	5,2	45,6	18	35,5	6	2H9	2,5	M3 x 0,5	5	13	27	3H9	3,5	19	3H9	3,5
20	M6 x 1	6	M10 x 1	M5 x 0,8	31	117	59,9	10,1	5,2	59,4	26	39	9,5	3H9	3,5	M4 x 0,7	7	20	36	4H9	4,5	24	4H9	4,5
30	M6 x 1	6	M10 x 1	Rc1/8 ^{*2}	38	127	65,3	10,3	14	65	24	46	10,5	4H9	3,5	M5 x 0,8	9	22	39	4H9	4,5	28	4H9	4,5
50	M8 x 1,25	8	M14 x 1,5	Rc1/8 ^{*2}	43	152	77,7	11,3	16	75	34	51,5	11,5	4H9	3,5	M6 x 1	10	24	45	5H9	5,5	33	5H9	5,5

*1 Bei Lieferung entspricht die Abmessung nicht der Abmessung SU, da diese für die Einstellteile gelten.

*2 Zusätzlich zu Rc1/8 sind auch G1/8 und NPT1/8 verfügbar.

Serie MSQ

Bestelloptionen

SMC informiert Sie über Details zu Abmessungen, technischen Daten und Lieferzeiten.



1 Mit austauschbarem Tisch und Platte

-A, -B, -C

Bestellschlüssel

Bestell-Nr. Grundausführung - **A**

Bestelloptionen

A	Mit austauschbarem Tisch und Platte
B	Mit austauschbarem Tisch
C	Mit austauschbarer Platte

* Austauschbare Tische und Platten können separat bestellt werden. Siehe untenstehende Tabelle für nähere Angaben.

* Der austauschbare Tisch und die Platte werden montiert geliefert.

Bestell-Nr. Ersatzteile

Mit austauschbarem Tisch und Platte

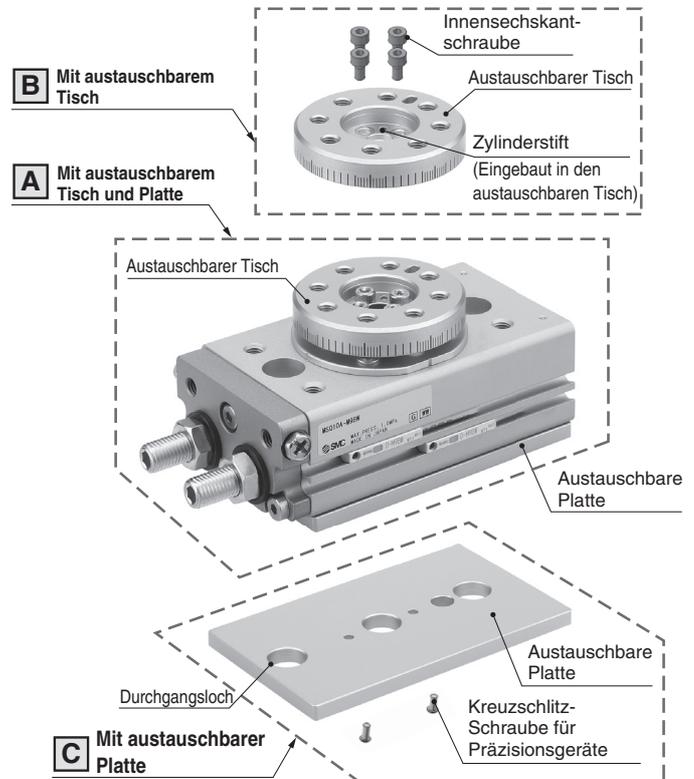
Baugröße	Bestell-Nr.	Inhalt Beschreibung (Stück)
10	P891010-50	· Austauschbarer Tisch (1)
20	P891020-50	· Zylinderstift (1)
30	P891030-50	· Innensechskantschraube (4)
50	P891040-50	· Austauschbare Platte (1)
		· Kreuzschlitzschraube für Präzisionsgeräte (2)

Mit austauschbarem Tisch

Baugröße	Bestell-Nr.	Inhalt Beschreibung (Stück)
10	P891010-51	· Austauschbarer Tisch (1)
20	P891020-51	· Zylinderstift (1)
30	P891030-51	· Innensechskantschraube (4)
50	P891040-51	

Mit austauschbarer Platte

Baugröße	Bestell-Nr.	Inhalt Beschreibung (Stück)
10	P891010-52	
20	P891020-52	· Austauschbare Platte (1)
30	P891030-52	· Kreuzschlitzschraube für Präzisionsgeräte (2)
50	P891040-52	

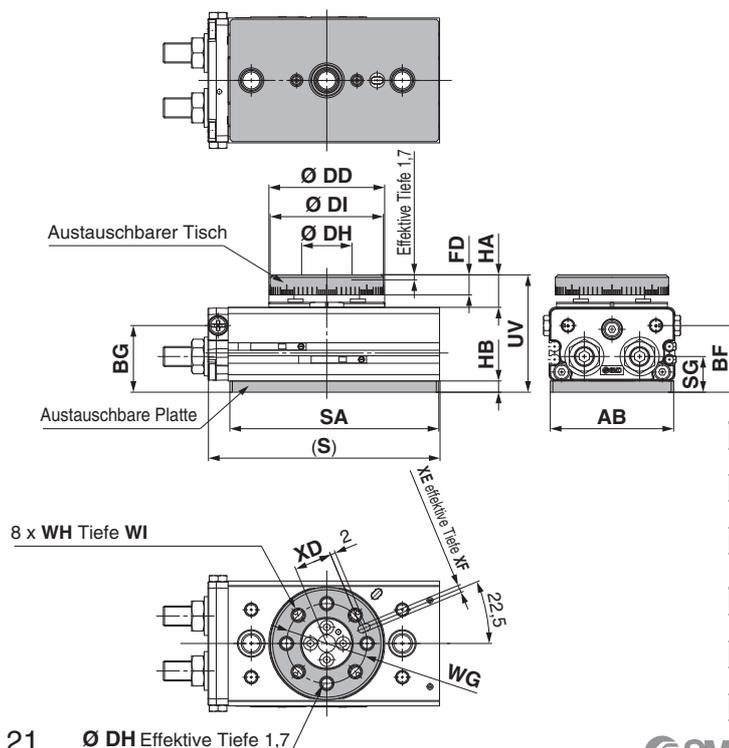


* Verwenden Sie zur Positionierung des Produkts die Bohrungen für Stiftbohrungen am Gehäuse anstelle der Durchgangsbohrungen, die in der austauschbaren Platte vorhanden sind.

* Das Anzugsmoment für die Ersatzteile finden Sie auf Seite 31.

Abmessungen

* Montagediagramm des austauschbaren Tisches und der Platte. Alle nicht unten aufgeführten Abmessungen entsprechen denen der Grundausführung. Siehe Seite 20.



Baugröße	AB	SG	BF	BG	DD	DH	DI	FD	HA	HB
10	49	14,3	26,7	26,7	46h9	20H9	45h9	8	13	4,5
20	64	17,1	29,6	29,6	61h9	28H9	60h9	10	17	6
30	69	15,8	32	33	67h9	32H9	65h9	10	17	2
50	79	20,5	38	38	77h9	35H9	75h9	12,5	20	3

Baugröße	S	SA	UV	WG	WH	WI	XD	XE	XF
10	92	83	47	32	M5 x 0,8	8	15	3H9	3,5
20	117	106	54	43	M6 x 1	10	20,5	4H9	4,5
30	127	114	57	48	M6 x 1	10	23	4H9	4,5
50	152	139	66	55	M8 x 1,25	12,5	26,5	5H9	5,5

Schwenkantrieb/Zahnstangenausführung

Serie MSQ

Mit Externen Stoßdämpfer
Baugröße: 10, 20, 30, 50

Bestellschlüssel

MSQ **10** **L** **2** - **M9BW** [] [] - []

Baugröße

10
20
30
50

Stoßdämpfer Ausführung

L	Stoßdämpfer für niedrige Energie
H	Stoßdämpfer für hohe Energie

Anschlussposition/Rotation

2	Grundausführung	180°
3		90°
4	Symmetrische Ausführung	180°
5		90°

Siehe die Tabelle auf der rechten.

Signalgeber

—	Ohne Signalgeber (eingebauter Magnet)
---	---------------------------------------

* Wählen Sie aus nachstehender Tabelle ein geeignetes Signalgebermodell aus.

Bestelloptionen
Nähere Angaben siehe nächste Seite.

Anschlussgewindeart

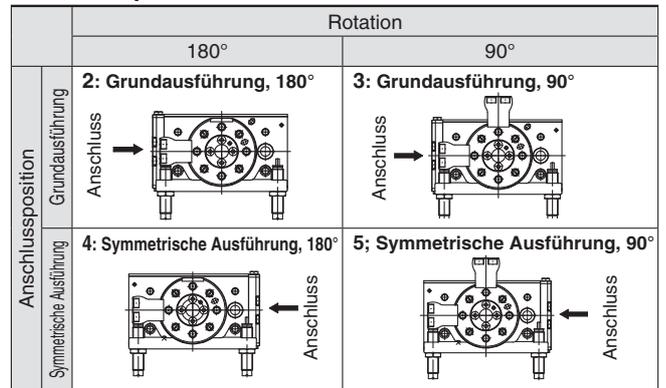
Ausführung mit axialem Luftanschluss	Baugröße
—	M5
—	Rc1/8
-XF	G1/8
-XN	NPT1/8
-XT	NPTF1/8

* Alle seitlichen Anschlüssen sind M5.
Einzelheiten finden Sie in den Spezifikationen auf Seite 23.

Anzahl Signalgeber

—	2
S	1
n	n

Anschlussposition/Rotation



Verwendbare Signalgeber/Siehe WEB-Katalog für nähere Angaben zu Signalgebern.

Ausführung	Sonderfunktion	Elektrischer Anschluss	Betriebs- anzeige	Verdrahtung (Ausgang)	Lastspannung		Signalgebermodell		Anschlusskabellänge [m]				Vorverdrahteter Stecker	Zulässige Last		
					DC	AC	Senkrecht	Gerade	0,5 (—)	1 (M)	3 (L)	5 (Z)		—	—	
Elektronischer Signalgeber	Diagnoseanzeige (2-farbige Anzeige)	eingegossenes Kabel	Ja	3-Draht (NPN)	24 V	5 V, 12 V	—	M9NV	M9N	●	●	●	○	○	Relais, SPS	
				3-Draht (PNP)				M9PV	M9P	●	●	●	○	○		IC- Steuerung
				2-Draht				M9BV	M9B	●	●	●	○	○		—
				3-Draht (NPN)				M9NVV	M9NW	●	●	●	○	○		IC- Steuerung
				3-Draht (PNP)				M9PVV	M9PW	●	●	●	○	○		—
				2-Draht				M9BVV	M9BW	●	●	●	○	○		—
	Wasserfest (2-farbige Anzeige)	eingegossenes Kabel	Nein	3-Draht (NPN)	24 V	5 V, 12 V	—	M9NAV *1	M9NA *1	○	○	●	○	○	IC- Steuerung	
				3-Draht (PNP)				M9PAV *1	M9PA *1	○	○	●	○	○	IC- Steuerung	
				2-Draht				M9BAV *1	M9BA *1	○	○	●	○	○	—	
				3-Draht-System (entspricht NPN)				A96V	A96	●	—	●	—	—	—	IC- Steuerung
Reed-Schalter	—	Eingegossenes Kabel	Nein	2-Draht	24 V	12 V	100 V 100 V oder weniger	A93V *2	A93	●	●	●	●	—	—	Relais, SPS
								A90V	A90	●	—	●	—	—	—	IC-Steuerung

*1 Wasserfeste Signalgeber können zwar montiert werden, der Schwenkantrieb selbst verfügt jedoch nicht über eine wasserfeste Bauweise.

*2 Das 1 m Anschlusskabel ist nur mit der Ausführung D-A93 verwendbar.

* Symbole Kabellänge: 0,5 m..... — (Beispiel) M9NW
1 m..... M (Beispiel) M9NWM
3 m..... L (Beispiel) M9NWL
5 m..... Z (Beispiel) M9NWX

* Elektronische Signalgeber mit der Markierung „O“ werden auf Bestellung gefertigt.

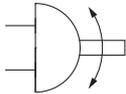
* Signalgeber werden zusammen mit dem Produkt geliefert, jedoch nicht montiert.



Technische Daten

Baugröße		10	20	30	50
Medium		Druckluft (lebensdauer geschmiert)			
Max. Betriebsdruck		1 MPa			
Min. Betriebsdruck		0,2 MPa			
Umgebungs- und Medientemperatur		0 bis 60 °C (nicht gefroren)			
Dämpfung		Stoßdämpfer			
Stoßdämpfer Ausführung	Für hohe Energie	RB0805	RB1006	RB1411	
	Für niedrige Energie	RB0806	RB1007	RB1412	
Rotation		90°, 180°			
Winkeleinstellbereich*1		jedes Schwenkende ±3°			
Kolbdurchmesser		Ø 13	Ø 16	Ø 20	Ø 22
Anschlussgröße	Axialer Luftanschluss	M5 x 0,8		Rc1/8, G1/8, NPT1/8, NPTF1/8	
	Seitlicher Anschluss	M5 x 0,8			

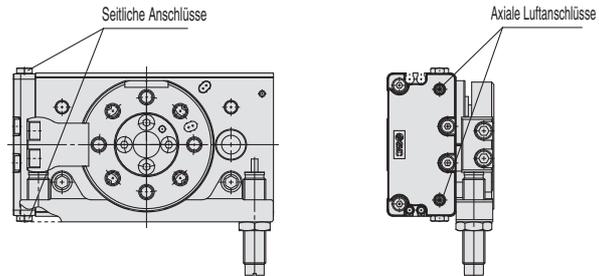
Symbol



*1 Siehe Seite 24 für nähere Angaben.

Die Lebensdauer des Stoßdämpfers kann je nach Betriebsbedingungen von der Lebensdauer des Schwenktischkörpers abweichen.

Siehe Produktspezifische Sicherheitshinweise für den geeigneten Austauschzeitraum.



Bestelloptionen (Siehe Seite 27 und 28 für Details.)

Symbol	Technische Daten
-C	Mit austauschbarer Platte
-X232	Mit externem Anschlag

Siehe Seite 29 für Modelle mit Signalgeber

· Korrekte Montageposition für Signalgeber
(bei Abfrage des Rotationsende)

Zulässige kinetische Energie und Schwenkzeiteinstellbereich

Baugröße	Zulässige kinetische Energie [J]*1		Schwenkzeit-Einstellbereich für stabilen Betrieb [s/90°]
	Stoßdämpfer für niedrige Energie	Stoßdämpfer für hohe Energie	
10	0,161	0,231	0,2 a 2,0*2
20	0,574	1,060	
30	0,805	1,210	
50	1,310	1,820	

*1 Wenn während des Betriebs die kinetische Energie die zulässigen Werte überschreitet, kann dies zu Schäden an den internen Bauteilen und zum Ausfall des Produkts führen. Bitte achten Sie bei der Konstruktion und während des Betriebs besonders auf die Werte der kinetischen Energie, um ein Überschreiten der zulässigen Grenze zu vermeiden.

*2 Die Werte in oben stehender Tabelle geben die Zeit zwischen dem Beginn der Schwenkbewegung und der Verzögerung durch den Stoßdämpfer an. Die Zeit, die der Schwenktisch nach der Verzögerung bis zum Ende der Schwenkbewegung benötigt, ist je nach Betriebsbedingungen (Massenträgheitsmoment der Last, Schwenkgeschwindigkeit und Betriebsdruck) verschieden. Generell kann von ca. 0.2 bis 2 Sekunden ausgegangen werden. Der Winkelbereich, innerhalb dessen der Stoßdämpfer wirkt, liegt zwischen dem Schwenkende und den nachstehend angegebenen Werten.

Baugröße	10	20	30	50
Für niedrige Energie	7,3°	7,1°	6,4°	9,6°
Für hohe Energie	8,8°	8,3°	7,5°	10,5°

Gewicht

Baugröße		10	20	30	50
Grundausführung	90°-Ausführung	480	910	1205	2000
	180°-Ausführung	455	860	1145	1880

* Das Gewicht der Signalgeber ist in obigen Werten nicht enthalten.

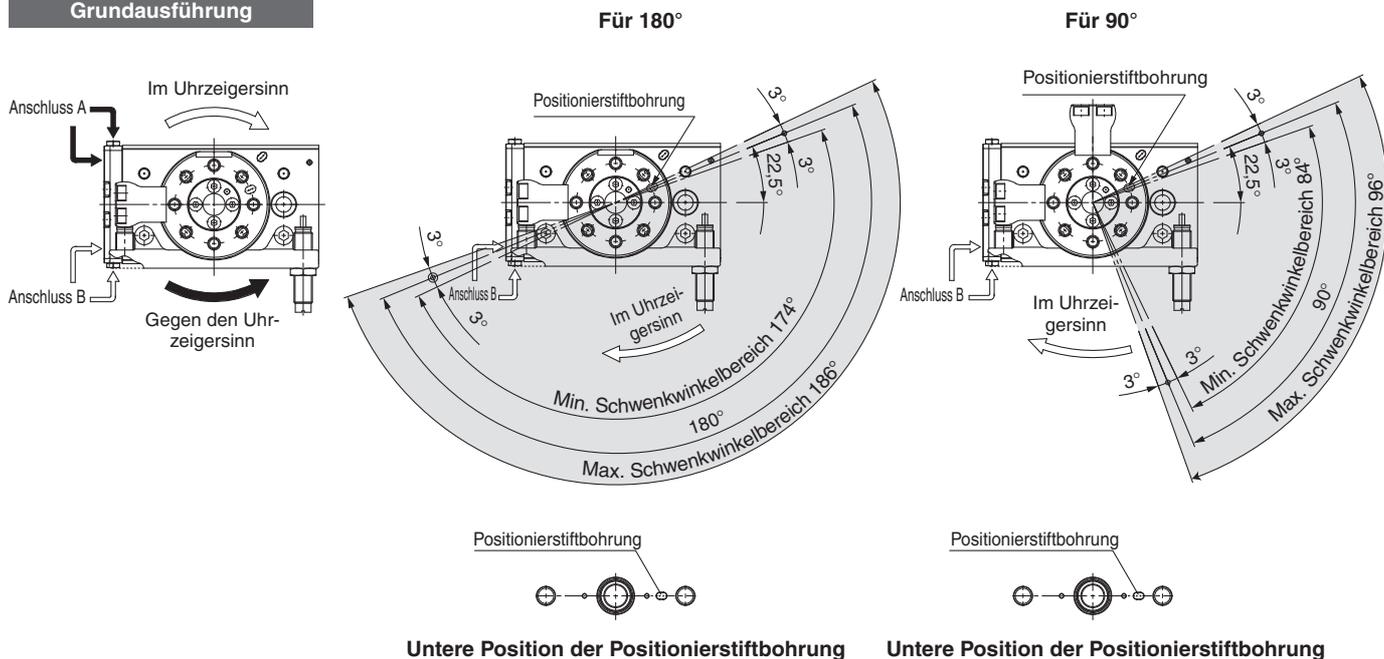
* Für die Bestelloptionen muss das Gewicht der nachstehenden Tabelle zum Gewicht der Grundausführung hinzugefügt werden.

Baugröße	10	20	30	50
Mit austauschbarer Platte	40	100	40	90

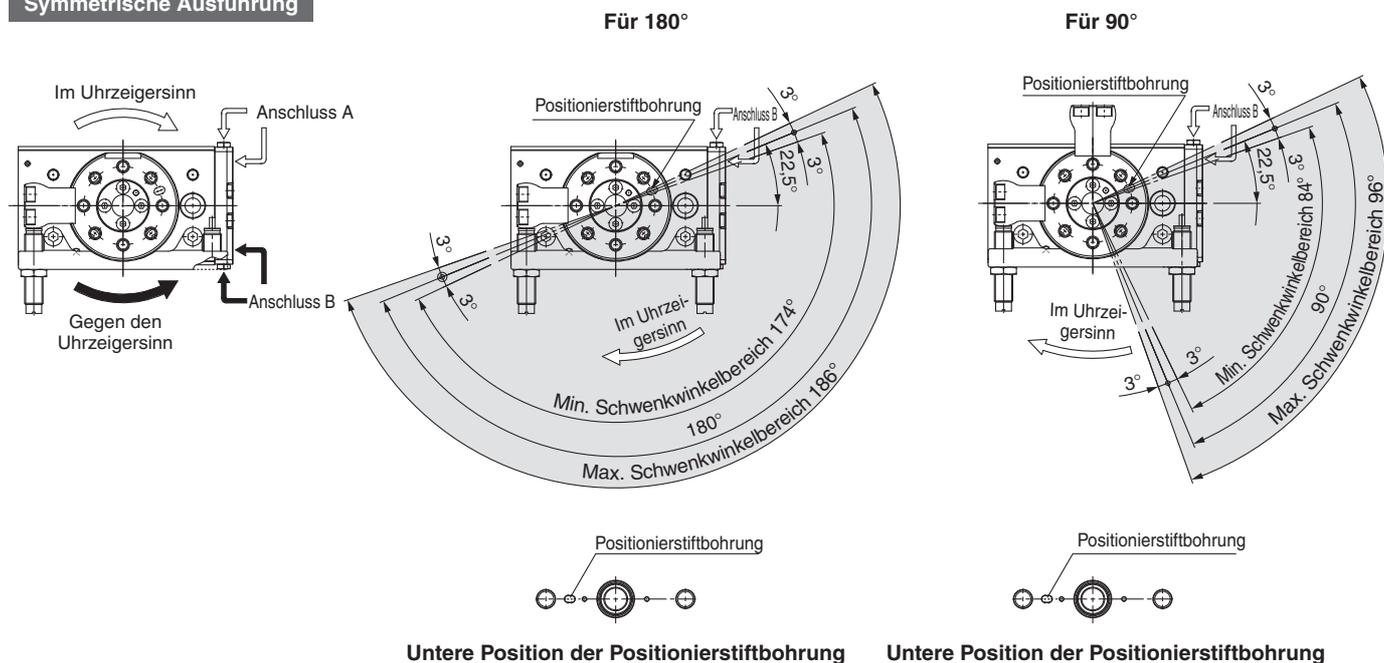
Schwenkrichtung und Schwenkwinkel

- Der Schwenk dreht sich gegen den Uhrzeigersinn, wenn der Anschluss A mit Druck beaufschlagt wird, und im Uhrzeigersinn, wenn der Anschluss B mit Druck beaufschlagt wird.
- Durch Einstellen des Stoßdämpfers kann das Schwenkende innerhalb des in der Zeichnung dargestellten Bereichs eingestellt werden.

Grundausführung



Symmetrische Ausführung



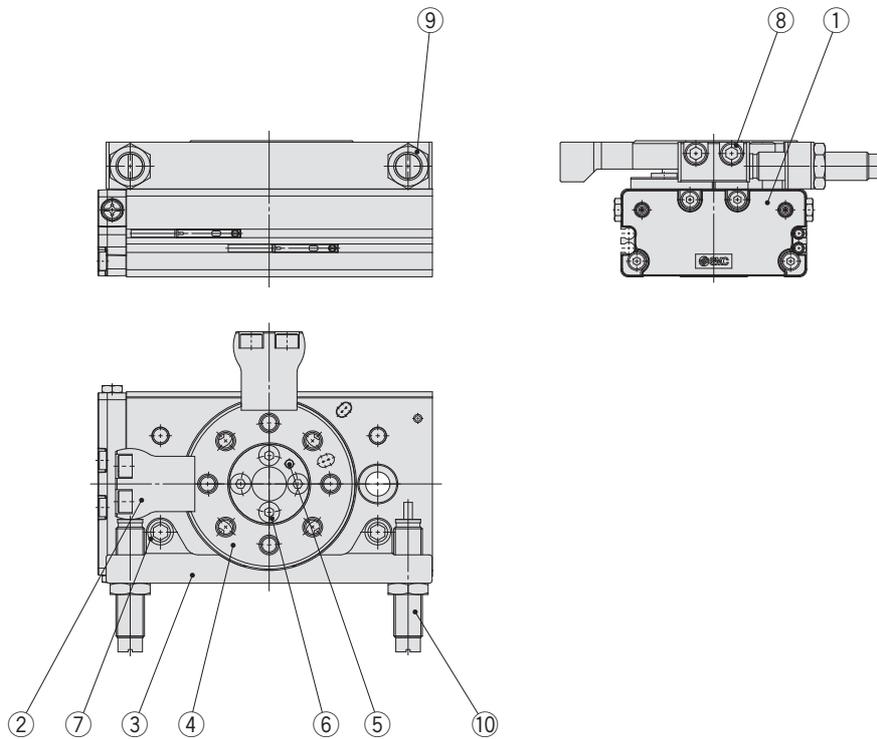
Mit Externen Stoßdämpfer

Baugröße	Winkeleinstellung pro Umdrehung der Winkeleinstellschraube
10	1,5°
20	1,2°
30	1,1°
50	1,3°

Der Schwenkwinkelbereich für den externen Stoßdämpfer entspricht $\pm 3^\circ$ an jedem Schwenkende. Bei Einstellungen, die über diesen Bereich hinausgehen, ist zu beachten, dass sich die Lebensdauer des Stoßdämpfers verringern kann.

- * Die Grafiken zeigen den Schwenkbereich der Positionierbohrung auf der Tischoberseite.
- Die Stellung der Positionierbohrung in der Grafik zeigt das Ende der Schwenkbewegung Gegen den Uhrzeigersinn, bei gleichmäßig festgezogenen Stoßdämpfern und einer Schwenkwinkeleinstellung von 180° bzw. 90°.

Konstruktion



Stückliste

No.	Beschreibung	Material	Anm.
1	Endplatte	Aluminiumlegierung	Lackiert
2	Arm	Chrom-Molybdän-Stahl	Vernickelt
3	Stoßdämpferhalter	Aluminiumlegierung	Eloxiert
4	Tisch für externer Stoßdämpfer	Aluminiumlegierung	Eloxiert
5	Zylinderstift	Kohlenstoff Stahl	
6	Innensechskantschraube	Rostfreier Stahl	
7	Innensechskantschraube	Rostfreier Stahl	
8	Innensechskantschraube	Rostfreier Stahl	
9	Sechskantmutter	Stahl	
10	Stoßdämpfer	—	

* Die Bauteile können nicht einzeln geliefert werden.

Ersatzteile

Baugröße	Bestell-Nr.	Inhalt
		Beschreibung (Anz.)
10	P891010-10	
20	P891020-10	⑨ Dichtung (1)*1
30	P891030-10	⑫ Kolbenführungsband (4)*1
50	P891040-10	⑬ Kolbendichtung (4)*1

Ein Beutel mit Schmierfett (10 g) ist enthalten. Mit folgender Bestellnummer können Schmierfett separat bestellen.

Bestell-Nr. Schmierfett: GR-L-010 (10 g)

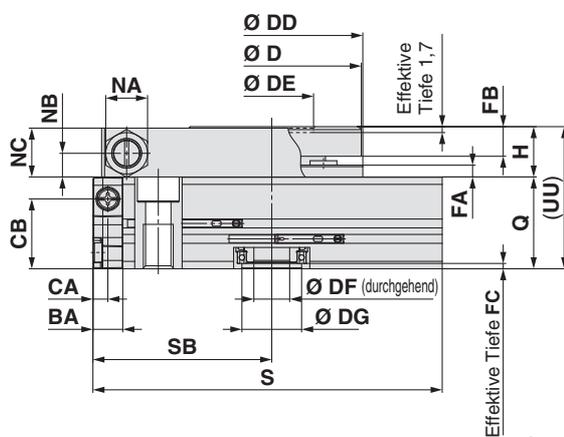
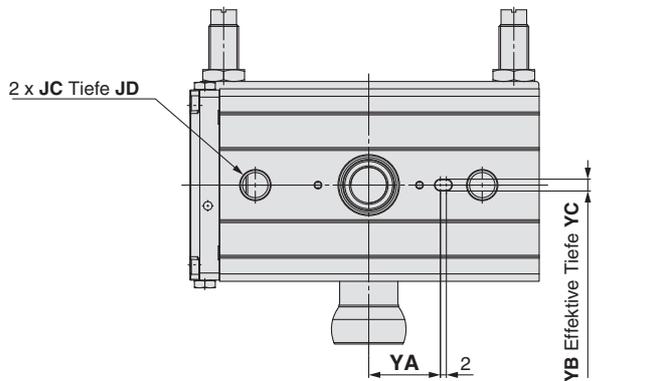
*1 Die Komponenten ⑨, ⑫, und ⑬ sind in der Konstruktion auf Seite 19 inklusive der Bestellnummern angegeben.

Stoßdämpfer (Mit Externen Stoßdämpfer)

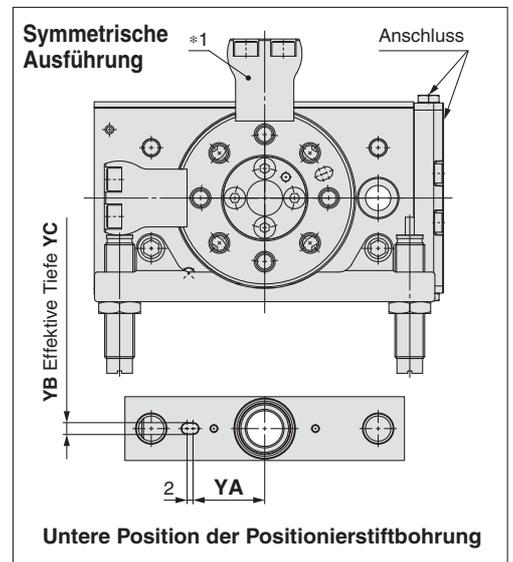
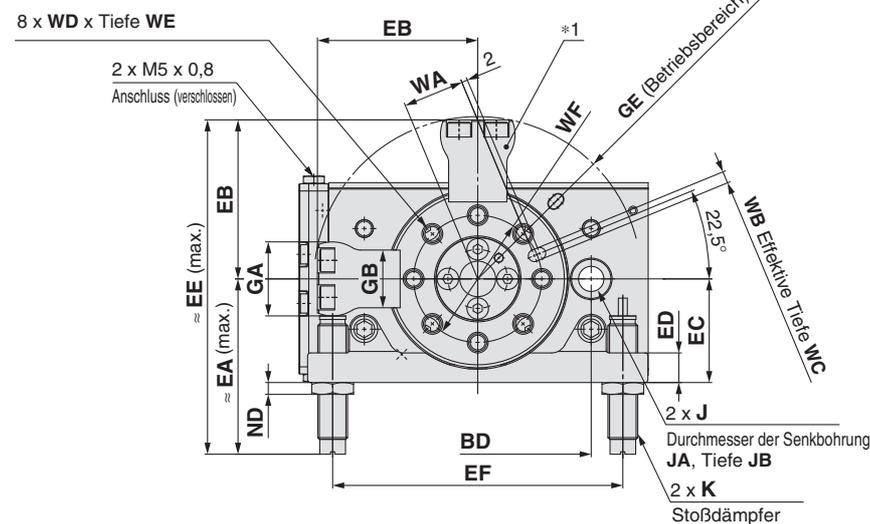
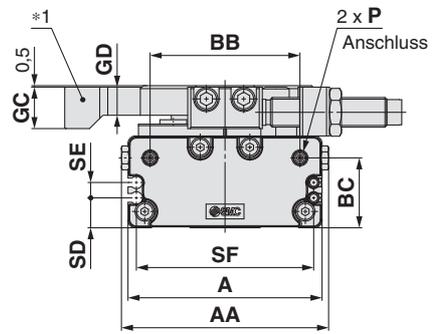
Baugröße	Stoßdämpfer Ausführung	Bestell-Nr.
10	Für niedrige Energie	RB0805
	Für hohe Energie	RB0806
20	Für niedrige Energie	RB1006
	Für hohe Energie	RB1007
30	Für niedrige Energie	RB1006
	Für hohe Energie	RB1007
50	Für niedrige Energie	RB1411
	Für hohe Energie	RB1412

Abmessungen: Mit Externen Stoßdämpfer, Baugrößen 10, 20, 30, 50

Grundauführung/MSQ



*1 Dieses Teil ist nicht mit 180°-Spezifikation erhältlich.



Baugröße	AA	A	BA	BB	BC	BD	CA	CB	D	DD	DE	DF	DG	EA ^{*1}	EB	EC	ED	EE ^{*1}	EF	FA	FB	FC	GA	GB	GC	GD	GE	H	J
10	54,4	50	8	35	22,2	60	4	22,2	45	46	20H9	7	12H9	52,9	43,3	27,5	8	96,2	78,2	2	8	1,3	20	15,6	11	7,5	44,3	13	6,8
20	69,4	65	10	50,2	23,6	76	5	23,6	60	61	28H9	12	20H9	61,8	53,7	35	10	115,5	97,2	4	10	1,3	25	19,5	14	9,5	54,9	17	8,6
30	74,4	70	12	49	30	84	6	31	65	67	32H9	13	20H9	63,1	58,6	38,5	12	121,7	106,4	4	10	2,3	27	21,5	14	9,5	59,9	17	8,6
50	84,4	80	12	62	35	100	6	35	75	77	35H9	14	21H9	86,8	71,4	46	12	158,2	129,6	4,5	12,5	2,7	32	28	18	11,5	73	20	10,5

Baugröße	JA	JB	JC	JD	K	NA	NB	NC	ND	P	Q	S	SB	SD	SE	SF	UU	WA	WB	WC	WD	WE	WF	YA	YB	YC
10	11	6	M8 x 1,25	12	M8 x 1	10	5,5	12,5	4	M5 x 0,8	29,5	92	47,2	8,6	5,2	45,6	42,5	15	3H9	3,5	M5 x 0,8	8	32	19	3H9	3,5
20	14	8,5	M10 x 1,5	15	M10 x 1	14	8	16,5	4	M5 x 0,8	31	117	59,9	10,1	5,2	59,4	48	20,5	4H9	4,5	M6 x 1	10	43	24	4H9	4,5
30	14	8,5	M10 x 1,5	15	M10 x 1	14	8	16,5	4	Rc1/8 ^{*2}	38	127	65,3	10,3	14	65	55	23	4H9	4,5	M6 x 1	10	48	28	4H9	4,5
50	18	10,5	M12 x 1,75	18	M14 x 1,5	17	8,5	19,5	6	Rc1/8 ^{*2}	43	152	77,7	11,3	16	75	63	26,5	5H9	5,5	M8 x 1,25	12,5	55	33	5H9	5,5

*1 Bei Lieferung entspricht die Abmessung nicht der Abmessung EA, da diese für die Einstellteile gelten.

*2 Zusätzlich zu Rc1/8 sind auch G1/8, NPT1/8 und NPTF1/8 verfügbar.

Serie MSQ

Bestelloptionen

SMC informiert Sie über Details zu Abmessungen, technischen Daten und Lieferzeiten.



1 Mit austauschbarer Platte

Option

-C

Bestellschlüssel

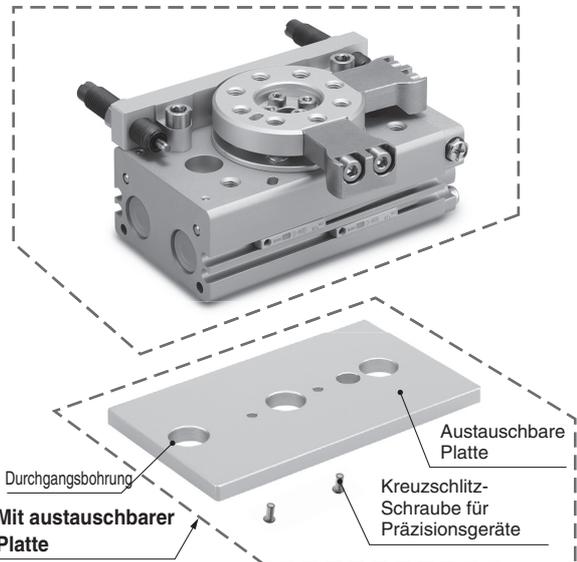
Bestell-Nr. Grundausführung

- C

Bestelloptionen

C Mit austauschbarer Platte

- * Austauschbare Tische und Platten können separat bestellt werden. Siehe untenstehende Tabelle für nähere Angaben.
- * Der austauschbare Tisch und die Platte werden montiert geliefert.



Bestell-Nr. Ersatzteile

Austauschbare C Einheit (Mit austauschbarer Platte)

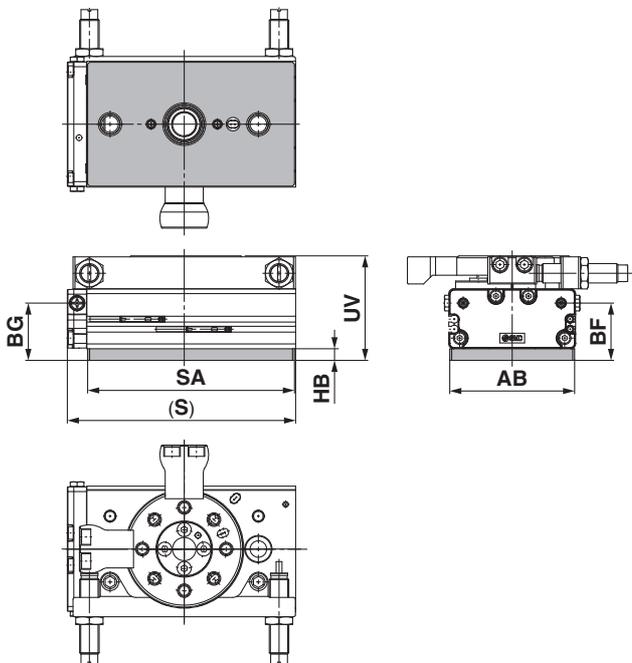
Baugröße	Bestell-Nr.	Inhalt
		Beschreibung (Stück)
10	P891010-52	
20	P891020-52	· Austauschbare Platte (1)
30	P891030-52	· Kreuzschlitzschraube für Präzisionsgeräte (2)
50	P891040-52	

* Das Anzugsmoment für die Ersatzteile finden Sie auf Seite 31.

* Verwenden Sie zur Positionierung des Produkts die Bohrungen für Stiftbohrungen am Gehäuse anstelle der Durchgangsbohrungen, die in der austauschbaren Platte vorhanden sind.

Abmessungen

* Montagediagramm des austauschbaren Tisches und der Platte
Alle nicht unten aufgeführten Abmessungen entsprechen denen der Grundausführung. Siehe Seite 26.



Baugröße	AB	BF	BG	HB	S	SA	UV
10	49	26,7	26,7	4,5	92	83	47
20	64	29,6	29,6	6	117	106	54
30	69	32	33	2	127	114	57
50	79	38	38	3	152	139	66

[mm]

Serie MSQ

Bestelloptionen

SMC informiert Sie über Details zu Abmessungen, technischen Daten und Lieferzeiten.



2 Mit externen Anschlängen

Option
-X232

Durch die Verringerung des effektiven Hubs des Stoßdämpfers wird die Dämpfungszeit verkürzt, sodass die Zykluszeit verbessert werden kann.

Bestellschlüssel

MSQ 10 L 2 - M9BW - - C - X232

Baugröße

10
20
30
50

Stoßdämpfer Ausführung

L	Stoßdämpfer für niedrige Energie
H	Stoßdämpfer für hohe Energie

Anschlussposition/Rotation

2	Grundausführung	180°
3		90°
4	Symmetrische Ausführung	180°
5		90°

Signalgeber

* Sie Seite 29 für Signalgebers.

Mit externem Anschlag

Austauschbare Platte

-	Ohne austauschbarer Platte
C	Mit austauschbarer Platte

Gewindeart

Ausführung mit axialem Luftanschluss	Baugröße
-	M5
-	Rc1/8
-XF	G1/8
-XN	NPT1/8
-XT	NPTF1/8

* Alle seitlichen Anschlüssen sind M5. Einzelheiten finden Sie in den Spezifikationen auf Seite 23.

Anzahl Signalgeber

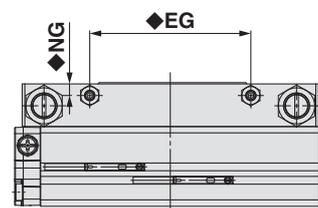
-	2
S	1
n	n

Technische Daten

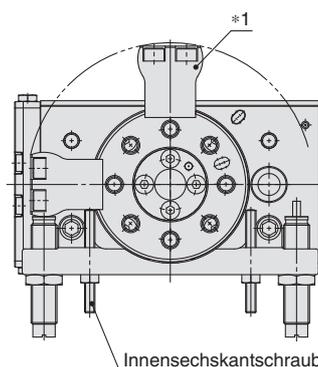
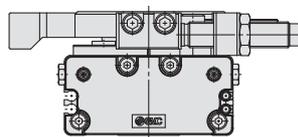
Baugröße	Zulässige kinetische Energie [J]	
	Stoßdämpfer für niedrige Energie	Stoßdämpfer für hohe Energie
10	0,161	0,231
20	0,574	1,060
30	0,805	1,210
50	1,310	1,820

- * Die in der Tabelle angegebene zulässige kinetische Energie ist der Wert für den Fall, dass der volle Hub des Stoßdämpfers genutzt wird. Anmerkung: Wenn der wirksame Hub des Stoßdämpfers mit der Innensechskantschraube verkürzt wird, verringert sich die zulässige Energie unter den in der Tabelle angegebenen Wert.
- * Wenn Sie den Hub des Stoßdämpfers einstellen möchten, um die Zykluszeit zu verkürzen, stellen Sie den Stoßdämpfer zunächst auf die Position ein, in der der Stoßdämpfer mit vollem Hub eingesetzt werden soll, und stellen Sie dann unter Berücksichtigung der Betriebsbedingungen des Produkts den Hub allmählich in die Richtung ein, sodass sich der effektive Hub verringert.
- * Der Stoßdämpfer ist ein Verschleißteil. Bei Anzeichen einer Verschlechterung der Energieabsorptionsleistung des Stoßdämpfers, wie z. B. das Zurückprallen des Stoßdämpfers am Endpunkt der Bewegung, muss die Position des Stoßdämpfers neu eingestellt werden, um seinen effektiven Hub zu erhöhen. Tritt auch bei voller Ausnutzung des Hubs immer noch ein Zurückprallen auf, muss der Stoßdämpfer durch einen neuen ersetzt werden.

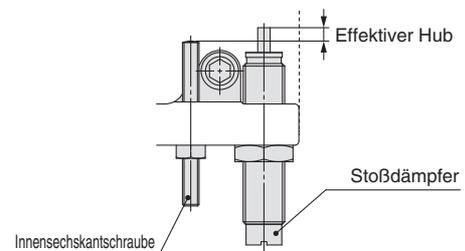
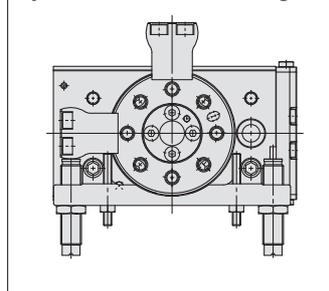
Abmessungen



*1 Dieses Teil ist nicht in der 180°-Spezifikation erhältlich.



Symmetrische Ausführung



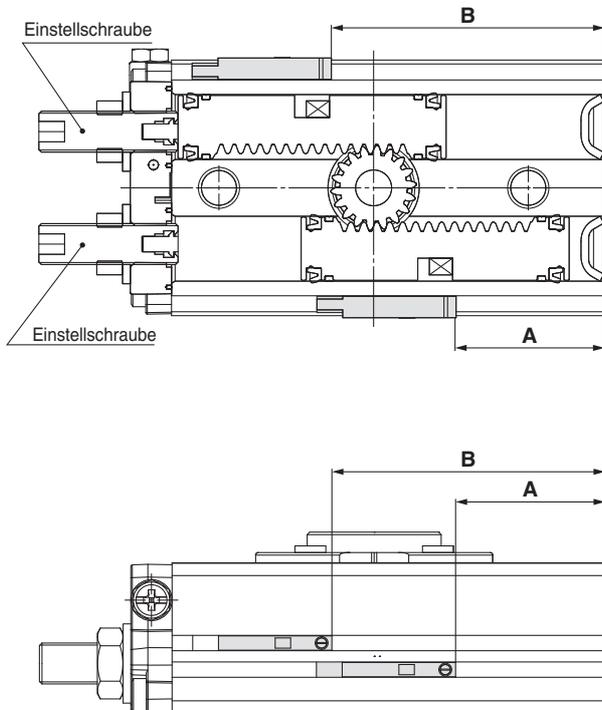
[mm]		
Baugröße	EG	NG
10	47,4	4,5
20	62	4,5
30	67,6	4,8
50	80	7

* Andere Abmessungen entsprechen denen der Grundausführung.

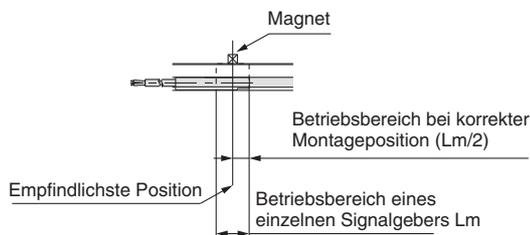
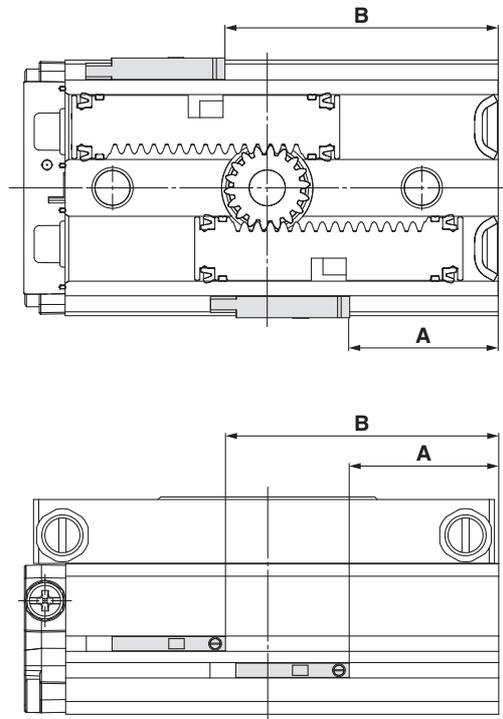
Serie MSQ Signalgebermontage

Korrekte Montageposition für Signalgeber (bei Abfrage der Rotationsenden)

Grundauführung



Mit Externen Stoßdämpfer



[mm]

Baugröße	Schwenkwinkel	Elektronischer Signalgeber				Reed-Schalter			
		D-M9□(V), D-M9□W(V)				D-A9□, D-A9□V			
		A	B	Schwenkbereich θ m	Hysterese-Winkel	A	B	Schwenkbereich θ m	Hysterese-Winkel
10	180°	26 bis 29	49 bis 51	27°	3°	22 bis 25	45 bis 47	50°	4°
20	180°	34 bis 37	66 bis 68	21°	2°	30 bis 33	62 bis 64	42°	4°
30	180°	39 bis 41	70 bis 73	24°	2°	35 bis 37	66 bis 69	44°	4°
50	180°	46 bis 48	88 bis 91	19°	2°	42 bis 44	84 bis 87	31°	3°

Betriebswinkel θ m : Wert des Betriebsbereichs Lm eines einzelnen Signalgebers, umgerechnet in einen axialen Schwenkwinkel
 Hysterese-Winkel : Wert der Signalgeber-Hysterese umgerechnet in einen Winkel

* Die Werte der obenstehenden Tabelle stellen Richtwerte dar und können daher nicht gewährleistet werden. Überprüfen Sie vor der endgültigen Einstellung des Signalgebers zunächst die Betriebsbedingungen.

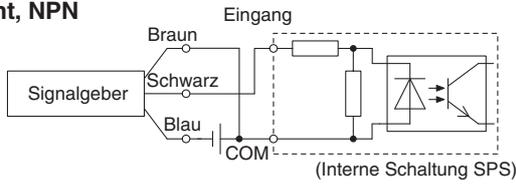
- Bei den Werten in der obigen Tabelle handelt es sich um die Positionen, wenn die Einstellschrauben (Stoßdämpfer) gleichmäßig angezogen und auf 180° angepasst werden.
- Das Anzugmoment der Einstellschraube des Signalgebers finden Sie in der Betriebsanleitung des jeweiligen Signalgebers.

Vor der Inbetriebnahme

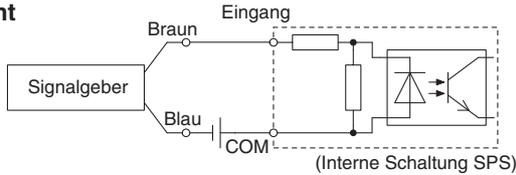
Signalgeberanschlüsse und Beispiele

Sink-Eingang, Technische Daten

3-Draht, NPN

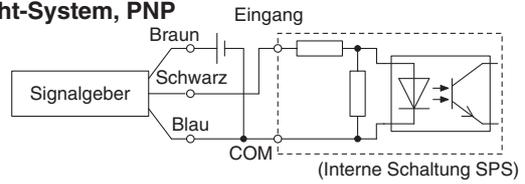


2-Draht

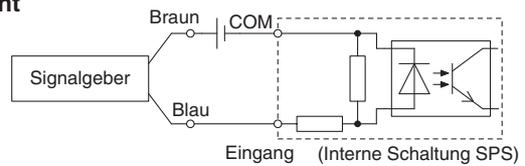


Source-Eingang, Technische Daten

3-Draht-System, PNP



2-Draht



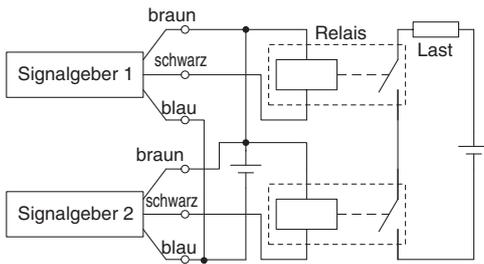
Gemäß den anwendbaren technischen Daten für SPS-Eingang anschließen, da die Anschlussmethode davon abhängt.

Beispiele für serielle Schaltung (AND) und Parallelschaltung (OR)

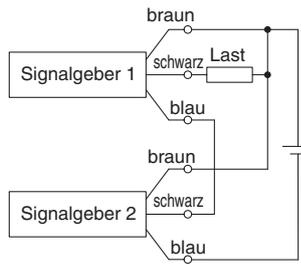
* Bei Verwendung von elektronischen Signalgebern sicherstellen, dass die Signale der ersten 50 ms ungültig sind. Je nach Betriebsumgebung funktioniert das Produkt möglicherweise nicht ordnungsgemäß.

3-Draht mit serieller Schaltung für NPN-Ausgang

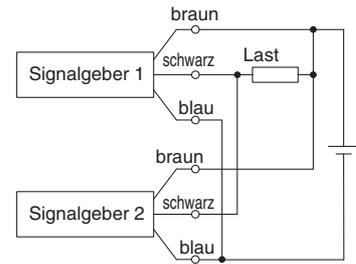
(Mit Relais)



(Nur mit Signalgebern)

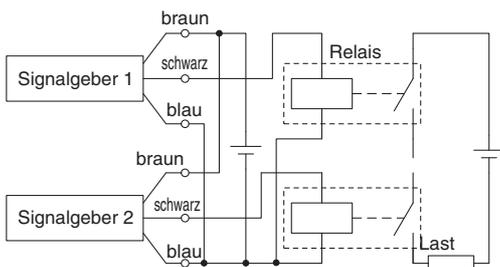


3-Draht mit paralleler Schaltung für NPN-Ausgang

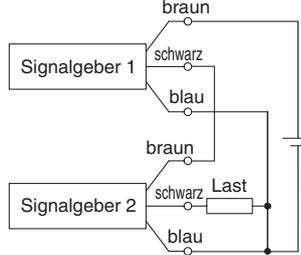


3-Draht mit serieller Schaltung für PNP-Ausgang

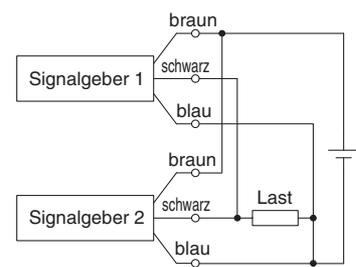
(Mit Relais)



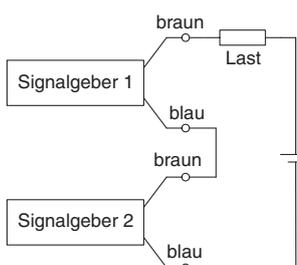
(Nur mit Signalgebern)



3-Draht mit paralleler Schaltung für PNP-Ausgang



2-Draht mit serieller Schaltung

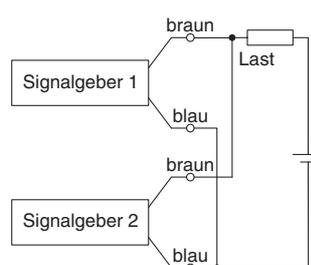


Wenn zwei Signalgeber in Serie geschaltet sind, können Störungen auftreten, da die Lastspannung im eingeschalteten Zustand abnimmt. Betriebsanzeige leuchtet auf, wenn beide Signalgeber eingeschaltet sind.

Signalgeber mit einer Lastspannung von unter 20 V können nicht verwendet werden. Bitte kontaktieren Sie SMC, wenn Sie serielle Schaltung für einen hitzebeständigen elektronischen Signalgeber oder einen Trimmerschalter verwenden.

Beispiel) Lastspannung bei ON
 Versorgungsspannung: 24 VDC
 Interner Spannungsabfall: 4 V
 Lastspannung bei ON = Versorgungsspannung –
 Interner Spannungsabfall x 2 Stk.
 = 24 V – 4 V x 2 Stk.
 = 16 V

2-Draht mit paralleler Schaltung



(Elektronischer)
 Wenn zwei Signalgeber parallel geschaltet sind, können Fehlfunktionen auftreten, da die Lastspannung im ausgeschalteten Zustand ansteigt.

(Reed)
 Da kein Kriechstrom auftritt, steigt die Lastspannung beim Umschalten in die Position OFF nicht an. Abhängig von der Anzahl der eingeschalteten Signalgeber leuchtet die Betriebsanzeige jedoch mitunter schwächer oder gar nicht, da der Stromfluss sich aufteilt oder abnimmt.

Beispiel) Lastspannung bei OFF
 Kriechstrom: 1 mA
 Lastimpedanz: 3 kΩ
 Lastspannung bei OFF = Kriechstrom x 2 Stk. x
 Lastimpedanz
 = 1 mA x 2 Stk. x 3 kΩ
 = 6 V



Serie MSQ

Produktspezifische Sicherheitshinweise 1

Vor der Handhabung der Produkte durchlesen. Siehe Umschlagseite für Sicherheitsvorschriften. Für Vorsichtsmaßnahmen für Schwenkantriebe und Signalgeber siehe „Vorsichtsmaßnahmen zur Handhabung von SMC-Produkten“ und die Betriebsanleitung auf der SMC-Website, <https://www.smc.eu>

Geschwindigkeitseinstellung

⚠️ Warnung

1. Führen Sie die Geschwindigkeitseinstellung schrittweise, ausgehend von der niedrigsten Geschwindigkeitseinstellung, durch.

Wird die Geschwindigkeitseinstellung ausgehend von hoher Geschwindigkeit durchgeführt, kann das Produkt beschädigt werden. Dies kann Verletzungen oder Schäden an der Maschine und Anlagen zur Folge haben.

⚠️ Achtung

1. Beim Betrieb mit hoher Geschwindigkeit und großer bewegter Masse wirkt eine große Menge Energie auf den Antrieb und kann Schäden verursachen. Berechnen Sie eine korrekte Betriebszeit anhand des Typenauswahlverfahrens auf Seite 5.
2. Die fixe Öffnung am Druckluftanschluss darf nicht erweitert werden. Wenn die Nennweite vergrößert wird, werden die Arbeitsgeschwindigkeit des Antriebs und die Aufprallkraft erhöht und führen zu Schäden.
3. Wenn Sie das Produkt mit der maximalen Geschwindigkeit (ca. 0,2 s/90°) verwenden, stellen Sie den Versorgungsdruck auf 0,3 MPa oder höher ein.

Schmierung

⚠️ Achtung

1. Verwenden Sie das Produkt ohne Schmierung. Das Produkt wird bei der Herstellung geschmiert, durch eine spätere Schmierung können die Leistungsmerkmale des Produkts nicht mehr gewährleistet werden.

Effektives Drehmoment

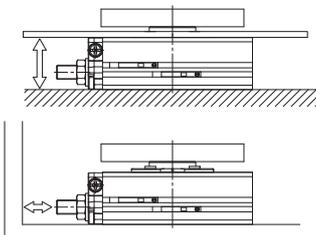
⚠️ Achtung

1. Das effektive Drehmoment am Ende der Schwenkbewegung entspricht der Hälfte des effektiven Drehmoments, das während der Schwenkbewegung erzeugt wird. Der Grund dafür ist, dass einer der Kolben des Doppelzahnstangenmechanismus den Winkel bestimmt, indem er mit einer Einstellschraube oder einem Stoßdämpfer am Ende der Schwenkbewegung in Berührung kommt. (Ausgeschlossen der Option mit externen Stoßdämpfer)

Einstellen des Schwenkwinkels

⚠️ Achtung

1. Der Schwenktisch ist standardmäßig mit einem Winkelverstellmechanismus (Einstellschraube oder Stoßdämpfer) ausgestattet, mit dem der Schwenkwinkel eingestellt werden kann. Beispiele für Schwenkrichtung, Schwenkwinkel und Schwenkwinkelbereich finden sie auf den folgenden Seiten.
MSQ10 bis 50 → S. 18
Externe Stoßdämpfer → S. 24
2. Aufgrund der Installationsbedingungen des Produkts kann es schwierig sein, den Winkel mit einem Werkzeug einzustellen.



Schwenkwinkeleinstellung

⚠️ Achtung

3. Berücksichtigen Sie beim Einstellen des Schwenkwinkels bei Dämpfscheiben-Ausführung die volle Kompressionskraft. Die Dämpfscheibe kann verwendet werden, ohne sie vollständig zu komprimieren, wenn jedoch Genauigkeit am Ende der Schwenkbewegung erforderlich ist, sollten Sie die folgenden Methoden in Betracht ziehen:

1. Verwendung bei einem minimalen Betriebsdruck von 0,3 MPa oder höher.

2. Verwendung eines externen

Stoppers (Stoßdämpfers).

Die Tabelle unten zeigt den Winkel, in dem der Kolben auf die Dämpfscheibe trifft und diese vollständig zusammendrückt. Beachten Sie, dass

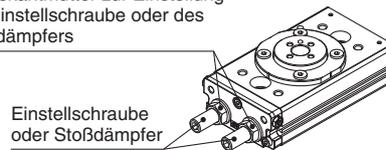
der Winkel nur als Orientierungshilfe verwendet werden sollte.

Baugröße	Winkel
10	16°
20	12°
30	12°
50	15°

Anzugsmoment

1. Ziehen Sie die Einstellschraube oder die Sechskantmutter zur Einstellung des Stoßdämpfers mit dem in der nachstehenden Tabelle angegebenen Anzugsmoment an.

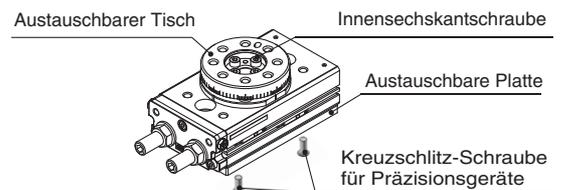
Sechskantmutter zur Einstellung der Einstellschraube oder des Stoßdämpfers



Einstellschraube oder Stoßdämpfer

Baugröße	Korrektes Anzugsmoment [Nm]
10	1,00 bis 1,67
20	1,88 bis 3,14
30	
50	6,48 bis 10,8

2. Ziehen Sie die Schraube zur Einstellung des austauschbaren Tisches und der Platte mit dem in der nachstehenden Tabelle angegebenen Anzugsmoment an.



Baugröße	Korrektes Anzugsmoment [Nm]	
	Schraube zur Einstellung des austauschbaren Tisches	Schraube zur Einstellung der austauschbaren Platte
10	1,1 bis 3,1	0,4 bis 0,5
20	2,9 bis 4,9	
30	4,9 bis 6,9	
50	7,4 bis 9,8	

* Informationen zu den Montageverfahren entnehmen Sie der Betriebsanleitung.

Absorption der kinetischen Energie

⚠️ Achtung

1. Dieses Produkt verfügt über drei Arten der Dämpfung: Ein Dämpfungspolster, eine Dämpfscheibe und einen Stoßdämpfer. Sie sind nicht dazu gedacht, einen sanften Stoppvorgang zu erreichen, sondern die kinetische Energie der Last zu absorbieren und Schäden am Produkt zu verhindern. Wenn die Last sanft gestoppt werden soll, muss extern ein Stoßdämpfer mit der passenden Größe, die den Betriebsanforderungen entspricht, installiert werden.



Serie MSQ

Produktspezifische Sicherheitshinweise 2

Vor der Handhabung der Produkte durchlesen. Siehe Umschlagseite für Sicherheitsvorschriften. Für Vorsichtsmaßnahmen für Schwenkantriebe und Signalgeber siehe „Vorsichtsmaßnahmen zur Handhabung von SMC-Produkten“ und die Betriebsanleitung auf der SMC-Website, <https://www.smc.eu>

Montage

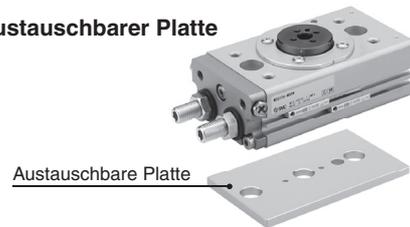
! Achtung

3. Verwenden Sie bei der Montage des Gehäuses Schrauben mit geeigneter Länge.

• Grundausführung



• Mit austauschbarer Platte



1. Montage oben (Durchgangsbohrung)				
Baugröße	L1		L2	
	Schraube	Länge [mm]	Pin [mm]	Effektive Tiefe [mm]
10	M6 x 1	23,5	Ø 3	3,5
20	M8 x 1,25	22,5	Ø 4	4,5
30	M8 x 1,25	29,5	Ø 4	4,5
50	M10 x 1,5	32,5	Ø 5	5,5

4. Montage oben (Durchgangsbohrung)					
Baugröße	L7		L8		L10
	Schraube	Länge [mm]	Pin [mm]	Tiefe*1 [mm]	Plattendicke [mm]
10	M6 x 1	28	Ø 3	8	4,5
20	M8 x 1,25	28,5	Ø 4	10,5	6
30	M8 x 1,25	31,5	Ø 4	6,5	2
50	M10 x 1,5	35,5	Ø 5	8,5	3

2. Montage am Boden (Gehäuse-Gewindebohrung)				
Baugröße	L2		L3	
	Pin [mm]	Effektive Tiefe [mm]	Schraube	Max. Einschraubtiefe [mm]
10	Ø 3	3,5	M8 x 1,25	12
20	Ø 4	4,5	M10 x 1,5	15
30	Ø 4	4,5	M10 x 1,5	15
50	Ø 5	5,5	M12 x 1,75	18

*1 Die effektive Tiefe des Stifts ist die Tiefe, die sich aus der Subtraktion der Plattendicke (L10) von der Tiefe L8 ergibt.
* Das Anzugsmoment der austauschbaren Teile finden Sie auf Seite 31.

3. Montage von oben (Gehäuse-Gewindebohrung)				
Baugröße	L4		L5	L6
	Schraube	Max. Einschraubtiefe [mm]	Höhe [mm]	Senkungstiefe [mm]
10	M5 x 0,8	6	6	3,9
20	M6 x 1	6	8	4,5
30	M6 x 1	6	8	4,5
50	M8 x 1,25	8	8,5	5,6

5. Montage am Boden (Gehäuse-Gewindebohrung)					
Baugröße	L8		L9		L10
	Pin [mm]	Tiefe*1 [mm]	Schraube	Max. Einschraubtiefe [mm]	Plattendicke [mm]
10	Ø 3	8	M8 x 1,25	16,5	4,5
20	Ø 4	10,5	M10 x 1,5	21	6
30	Ø 4	6,5	M10 x 1,5	17	2
50	Ø 5	8,5	M12 x 1,75	21	3

*1 Die effektive Tiefe des Stifts ist die Tiefe, die sich aus der Subtraktion der Plattendicke (L10) von der Tiefe L8 ergibt.
* Das Anzugsmoment der austauschbaren Teile finden Sie auf Seite 31.



Serie MSQ

Produktspezifische Sicherheitshinweise 3

Vor der Handhabung der Produkte durchlesen. Siehe Umschlagseite für Sicherheitsvorschriften. Für Vorsichtsmaßnahmen für Schwenkantriebe und Signalgeber siehe „Vorsichtsmaßnahmen zur Handhabung von SMC-Produkten“ und die Betriebsanleitung auf der SMC-Website, <https://www.smc.eu>

Montage

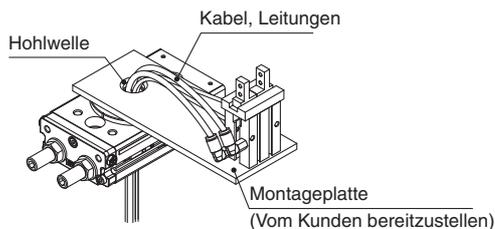
⚠ Achtung

1. Von Objekten fern halten, die auf Magnetwirkung reagieren.

Da dieses Produkt über einen eingebauten Magnet verfügt, muss der nähere Kontakt zu Magnetplatten, -karten oder -bändern vermieden werden. Daten könnten dadurch gelöscht werden.



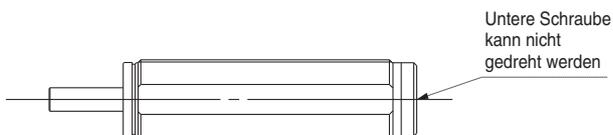
2. Bei der Verwendung der Hohlwelle für Kabel und Leitungen ist darauf zu achten, dass der Außendurchmesser des Rohrs, Signalgeber-Anschlusskabels usw. die Montageplatte nicht berührt.



Stoßdämpfer

⚠ Achtung

1. Drehen Sie niemals die Schraube am unteren Ende des Stoßdämpfers. Es handelt sich nicht um eine Einstellschraube. Ölleckagen könnten die Folge sein.



Lebensdauer und Austauschintervall des Stoßdämpfers

⚠ Achtung

1. Die zulässige Betriebszeit entsprechend den in diesem Katalog festgelegten Spezifikationen beträgt 1 Million Zyklen.

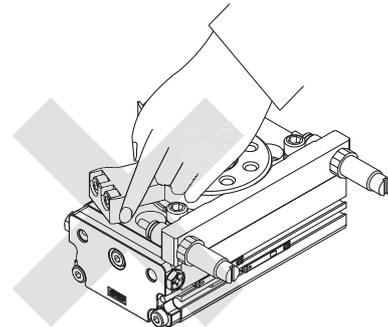
* Die angegebene Lebensdauer (angemessenes Austauschintervall) gilt bei Raumtemperatur (20 bis 25 °C). Je nach Temperatur und anderen Bedingungen kann die Lebensdauer variieren. In einigen Fällen muss der Stoßdämpfer vor Ablauf der oben genannten zulässigen Betriebszeit ersetzt werden.

Externe Stoßdämpfer

⚠ Warnung

1. Halten Sie niemals Ihre Hände oder Finger zwischen den Arm und den Stoßdämpfer.

Achten Sie besonders darauf, dass Ihre Hände oder Finger nicht in den Spalt zwischen dem Arm und dem Stoßdämpfer geraten, wenn Druckluft zugeführt wird.



⚠ Achtung

An der Stelle, an der Stoßdämpfer mit dem Arm zusammenstößt, kann Abriebstaub entstehen. Verwenden Sie das Produkt nicht an einem Ort, an dem Abriebstaub nachteilige Auswirkungen haben kann.

Sicherheitsvorschriften

Diese Sicherheitsvorschriften sollen vor gefährlichen Situationen und/oder Sachschäden schützen. In diesen Hinweisen wird die potenzielle Gefahrenstufe mit den Kennzeichnungen „**Achtung**“, „**Warnung**“ oder „**Gefahr**“ bezeichnet. Diese wichtigen Sicherheitshinweise müssen zusammen mit internationalen Sicherheitsstandards (ISO/IEC)¹⁾ und anderen Sicherheitsvorschriften beachtet werden.

-  **Achtung:** **Achtung** verweist auf eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn sie nicht verhindert wird.
-  **Warnung:** **Warnung** verweist auf eine Gefährdung mit mittlerem Risiko, die schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben kann, wenn sie nicht verhindert wird.
-  **Gefahr:** **Gefahr** verweist auf eine Gefährdung mit hohem Risiko, die schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge hat, wenn sie nicht verhindert wird.

- 1) ISO 4414: Pneumatische Fluidtechnik -- Empfehlungen für den Einsatz von Geräten für Leitungs- und Steuerungssysteme.
ISO 4413: Fluidtechnik – Ausführungsrichtlinien Hydraulik.
IEC 60204-1: Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen (Teil 1: Allgemeine Anforderungen)
ISO 10218-1: Industrieroboter – Sicherheitsanforderungen.
usw.

Warnung

1. Verantwortlich für die Kompatibilität bzw. Eignung des Produkts ist die Person, die das System erstellt oder dessen technische Daten festlegt.

Da das hier beschriebene Produkt unter verschiedenen Betriebsbedingungen eingesetzt wird, darf die Entscheidung über dessen Eignung für einen bestimmten Anwendungsfall erst nach genauer Analyse und/oder Tests erfolgen, mit denen die Erfüllung der spezifischen Anforderungen überprüft wird.

Die Erfüllung der zu erwartenden Leistung sowie die Gewährleistung der Sicherheit liegen in der Verantwortung der Person, die die Systemkompatibilität festgestellt hat.

Diese Person muss anhand der neuesten Kataloginformation ständig die Eignung aller Produktdaten überprüfen und dabei im Zuge der Systemkonfiguration alle Möglichkeiten eines Geräteausfalls ausreichend berücksichtigen.

2. Maschinen und Anlagen dürfen nur von entsprechend geschultem Personal betrieben werden.

Das hier beschriebene Produkt kann bei unsachgemäßer Handhabung gefährlich sein.

Montage-, Inbetriebnahme- und Reparaturarbeiten an Maschinen und Anlagen, einschließlich der Produkte von SMC, dürfen nur von entsprechend geschultem und erfahrenem Personal vorgenommen werden.

3. Wartungsarbeiten an Maschinen und Anlagen oder der Ausbau einzelner Komponenten dürfen erst dann vorgenommen werden, wenn die Sicherheit gewährleistet ist.

Inspektions- und Wartungsarbeiten an Maschinen und Anlagen dürfen erst dann ausgeführt werden, wenn alle Maßnahmen überprüft wurden, die ein Herunterfallen oder unvorhergesehene Bewegungen des angetriebenen Objekts verhindern.

Vor dem Ausbau des Produkts müssen vorher alle oben genannten Sicherheitsmaßnahmen ausgeführt und die Stromversorgung abgetrennt werden. Außerdem müssen die speziellen Vorsichtsmaßnahmen für alle entsprechenden Teile sorgfältig gelesen und verstanden worden sein.

Vor dem erneuten Start der Maschine bzw. Anlage sind Maßnahmen zu treffen, um unvorhergesehene Bewegungen des Produkts oder Fehlfunktionen zu verhindern.

4. Die in diesem Katalog aufgeführten Produkte werden ausschließlich für die Verwendung in der Fertigungsindustrie und dort in der Automatisierungstechnik konstruiert und hergestellt. Für den Einsatz in anderen Anwendungen oder unter den im folgenden aufgeführten Bedingungen sind diese Produkte weder konstruiert, noch ausgelegt:

- 1) Einsatz- bzw. Umgebungsbedingungen, die von den angegebenen technischen Daten abweichen, oder Nutzung des Produkts im Freien oder unter direkter Sonneneinstrahlung.
- 2) Installation innerhalb von Maschinen und Anlagen, die in Verbindung mit Kernenergie, Eisenbahnen, Luft- und Raumfahrttechnik, Schiffen, Kraftfahrzeugen, militärischen Einrichtungen, Verbrennungsanlagen, medizinischen Geräten, Medizinprodukten oder Freizeitgeräten eingesetzt werden oder mit Lebensmitteln und Getränken, Notausschaltkreisen, Kupplungs- und Bremsschaltkreisen in Stanz- und Pressanwendungen, Sicherheitsausrüstungen oder anderen Anwendungen in Kontakt kommen, soweit dies nicht in der Spezifikation zum jeweiligen Produkt in diesem Katalog ausdrücklich als Ausnahmeanwendung für das jeweilige Produkt angegeben ist.

Achtung

- 3) Anwendungen, bei denen die Möglichkeit von Schäden an Personen, Sachwerten oder Tieren besteht und die eine besondere Sicherheitsanalyse verlangen.
- 4) Verwendung in Verriegelungssystemen, die ein doppeltes Verriegelungssystem mit mechanischer Schutzfunktion zum Schutz vor Ausfällen und eine regelmäßige Funktionsprüfung erfordern.

Bitte kontaktieren Sie SMC damit wir Ihre Spezifikation für spezielle Anwendungen prüfen und Ihnen ein geeignetes Produkt anbieten können.

Achtung

1. Das Produkt wurde für die Verwendung in der herstellenden Industrie konzipiert.

Das hier beschriebene Produkt wurde für die friedliche Nutzung in Fertigungsunternehmen entwickelt.

Wenn Sie das Produkt in anderen Wirtschaftszweigen verwenden möchten, müssen Sie SMC vorher informieren und bei Bedarf entsprechende technische Daten aushändigen oder einen gesonderten Vertrag unterzeichnen.

Wenden Sie sich bei Fragen bitte an die nächste SMC-Vertriebsniederlassung.

Einhaltung von Vorschriften

Das Produkt unterliegt den folgenden Bestimmungen zur „Einhaltung von Vorschriften“.

Lesen Sie diese Punkte durch und erklären Sie Ihr Einverständnis, bevor Sie das Produkt verwenden.

Einhaltung von Vorschriften

1. Die Verwendung von SMC-Produkten in Fertigungsmaschinen von Herstellern von Massenvernichtungswaffen oder sonstigen Waffen ist strengstens untersagt.
2. Der Export von SMC-Produkten oder -Technologie von einem Land in ein anderes hat nach den geltenden Sicherheitsvorschriften und -normen der an der Transaktion beteiligten Länder zu erfolgen. Vor dem internationalen Versand eines jeglichen SMC-Produkts ist sicherzustellen, dass alle nationalen Vorschriften in Bezug auf den Export bekannt sind und befolgt werden.

Achtung

SMC-Produkte sind nicht für den Einsatz als Geräte im gesetzlichen Messwesen bestimmt.

Bei den von SMC hergestellten oder vertriebenen Produkten handelt es sich nicht um Messinstrumente, die durch Musterzulassungsprüfungen gemäß den Messgesetzen eines jeden Landes qualifiziert wurden.

Daher können SMC-Produkte nicht für betriebliche Zwecke oder Zulassungen verwendet werden, die den geltenden Rechtsvorschriften für Messungen des jeweiligen Landes unterliegen.

Änderungsübersicht

Ausgabe B	- Es wurde eine Dämpfscheibe (Endlagendämpfung) ZP hinzugefügt.
Ausgabe C	- Eine Option mit externen Stoßdämpfer wurde AU hinzugefügt.

SMC Corporation (Europe)

Austria	+43 (0)2262622800	www.smc.at	office@smc.at	Lithuania	+370 5 2308118	www.smclt.lt	info@smclt.lt
Belgium	+32 (0)33551464	www.smc.be	info@smc.be	Netherlands	+31 (0)205318888	www.smc.nl	info@smc.nl
Bulgaria	+359 (0)2807670	www.smc.bg	office@smc.bg	Norway	+47 67 129020	www.smc-norge.no	post@smc-norge.no
Croatia	+385 (0)13707288	www.smc.hr	office@smc.hr	Poland	+48 222119600	www.smc.pl	office@smc.pl
Czech Republic	+420 541424611	www.smc.cz	office@smc.cz	Portugal	+351 214724500	www.smc.eu	apoioclientept@smc.smces.es
Denmark	+45 70252900	www.smc.dk.com	smc@smcdk.com	Romania	+40 213205111	www.smcromania.ro	smcromania@smcromania.ro
Estonia	+372 651 0370	www.smcee.ee	info@smcee.ee	Russia	+7 (812)3036600	www.smc.eu	sales@smcru.com
Finland	+358 207513513	www.smc.fi	smcfi@smc.fi	Slovakia	+421 (0)413213212	www.smc.sk	office@smc.sk
France	+33 (0)164761000	www.smc-france.fr	supportclient@smc-france.fr	Slovenia	+386 (0)73885412	www.smc.si	office@smc.si
Germany	+49 (0)61034020	www.smc.de	info@smc.de	Spain	+34 945184100	www.smc.eu	post@smc.smces.es
Greece	+30 210 2717265	www.smchellas.gr	sales@smchellas.gr	Sweden	+46 (0)86031240	www.smc.nu	smc@smc.nu
Hungary	+36 23513000	www.smc.hu	office@smc.hu	Switzerland	+41 (0)523963131	www.smc.ch	info@smc.ch
Ireland	+353 (0)14039000	www.smcautomation.ie	sales@smcautomation.ie	Turkey	+90 212 489 0 440	www.smcturkey.com.tr	satis@smcturkey.com.tr
Italy	+39 03990691	www.smcitalia.it	mailbox@smcitalia.it	UK	+44 (0)845 121 5122	www.smc.uk	sales@smc.uk
Latvia	+371 67817700	www.smc.lv	info@smc.lv				
				South Africa	+27 10 900 1233	www.smcza.co.za	zasales@smcza.co.za