

# Schwenktisch: Zahnstange und Ritzel

## Serie MSQB

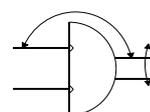
Baugröße: 10, 20, 30, 50, 70, 100, 200

### Merkmale

- ➔ Eine schmale Schwenktischeinheit mit niedriger Tischhöhe
- ➔ Der Winkel kann stufenlos eingestellt werden (zwischen 0° und 190°)
- ➔ Positionierhilfen am Gehäuse erlauben eine schnelle Montage
- ➔ Die Last kann direkt auf dem Schwenktisch montiert werden



### JIS-Symbol



### Technische Daten

Baugröße	10	20	30	50	70	100	200
Medium	Druckluft (ungeölt)						
Max. Betriebsdruck	1 MPa						
	mit einstellbarem Anschlagbolzen						
	mit integriertem Stossdämpfer						
Min. Betriebsdruck	0.1 MPa						
	Grundausführung						
	Präzisionsausführung						
	0.2 MPa	0.1 MPa					—
Umgebungs- und Medientemp.	0 bis 60°C (Kondensatfrei)						
Dämpfung	Elastische Dämpfung (Standard)						
	mit einstellbarem Anschlagbolzen						
	mit integriertem Stossdämpfer						
Stossdämpfer Best.-Nummer	RBA0805-X692	RBA1006-X692	RBA1411-X692	RBA2015-X821	RBA2725-X821		
Winkleinsteilbereich	0 bis 190° Anm. 2)						
Max. Schwenkwinkel	190°						
Kolbendurchmesser	ø15	ø18	ø21	ø25	ø28	ø32	ø40
Anschlussgröße	Anschlüsse Endplatte M5		Anschlüsse seitlich G1/8				
	M5						

Anm. 1) Der maximale Betriebsdruck des Antriebs wird durch die maximal zulässige Schubkraft des Stossdämpfers beschränkt.

### Bestellschlüssel:

**MSQB 10 A - XF**

Baugröße

10	70
20	100
30	200
50	

**A** mit einstellbarem Anschlagbolzen  
Mit integrierten Stossdämpfer separat bestellen (siehe Tabelle technische Daten)

Gewindeanschluss-Ausführung

-	M5	10, 20
XF	G(PF)	30 bis 200

Antriebe

### Signalgeber

Baugröße 10 -200

Bestell-Nr.	Ausführung mit LED	Kabel
D-A93L	Reed (2 Draht)	3 m mit offenem Ende
D-M9PL	Elektronisch PNP (3 Draht)	3 m mit offenem Ende
D-M9PSAPC	Elektronisch PNP (3 Draht)	0.5 m mit M8 Stecker

➔ Technische Daten zu Signalgeber  
Siehe Seite 3.267/3.272

### Service-Sets

Bezeichnung	Set-Nr.						
	10	20	30	50	70	100	200
Service-Set	P523010-5	P523020-5	P523030-5	P523040-5	KT-MSQ70	KT-MSQ100	KT-MSQ200

### Gewicht

		[g]						
Baugröße		10	20	30	50	70	100	200
Grundausführung	mit einstellbarem Anschlagbolzen	530	990	1290	2080	2880	4090	7580
	mit integriertem Stossdämpfer	540	990	1290	2100	2890	4100	7650

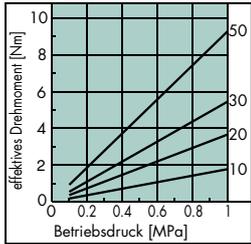
Anm.) Das Gewicht der Signalgeber ist in obigen Werten nicht enthalten.

### Effektives Drehmoment

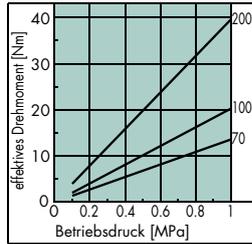
Baugröße	Betriebsdruck [MPa]									
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
10	0.18	0.36	0.53	0.71	0.89	1.07	1.25	1.42	1.60	1.78
20	0.37	0.73	1.10	1.47	1.84	2.20	2.57	2.93	3.29	3.66
30	0.55	1.09	1.64	2.18	2.73	3.19	3.82	4.37	4.91	5.45
50	0.93	1.85	2.78	3.71	4.64	5.57	6.50	7.43	8.35	9.28
70	1.36	2.72	4.07	5.43	6.79	8.15	9.50	10.9	12.2	13.6
100	2.03	4.05	6.08	8.11	10.1	12.2	14.2	16.2	18.2	20.3
200	3.96	7.92	11.9	15.8	19.8	23.8	27.7	31.7	35.6	39.6

Anm.) Die Werte des effektiven Drehmoments sind Richtwerte und können nicht garantiert werden. Verwenden Sie sie als Anhaltspunkte.

#### Baugröße: 10 bis 50



#### Baugröße: 70 bis 200



### Merkmale

Achten Sie darauf, dass Last und Moment, die auf den Tisch angewandt werden, nicht die in der Tabelle angegebenen zulässigen Werte überschreiten. (Ein Betrieb über den zulässigen Grenzwerten kann sich durch vermehrtes Spiel im Schwenktisch und Genauigkeitsverlust negativ auf die Lebensdauer des Produkts auswirken.)

Baugröße	zulässige radiale Querlast [N]		zulässige Schublast (N)		zulässiges Moment [Nm]
	Grundausführung	Grundausführung	(a)	(b)	
			Grundausführung	Grundausführung	
10	78	78	74	78	2.4
20	147	147	137	137	4.0
30	196	196	197	363	5.3
50	314	314	296	451	9.7
70	333	333	296	476	12.0
100	390	390	493	708	18.0
200	543	543	740	1009	25.0

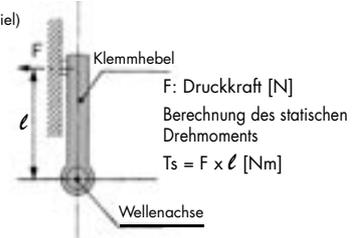
### Belastungsarten

#### • Statische Last: Ts

Belastung durch den Klemmhebel, erfordert nur Druckkraft

(Wird im Verlauf der Überprüfung entschieden, die Masse des Klemmhels in der untenstehenden Zeichnung selbst zu berücksichtigen, sollte sie als zentrische Last betrachtet werden.)

(Beispiel)



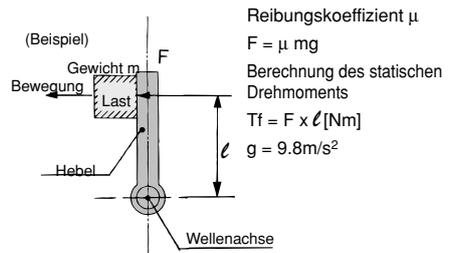
#### • Exzentrische Last: Tf

Durch äussere Kräfte wie Reibung oder Schwerkraft beeinflusste Belastung

Das Ziel ist, die Last zu bewegen, wobei eine Geschwindigkeitsregelung notwendig ist; kalkulieren Sie deshalb als Sicherheitsfaktor das 3- bis 5-fache des effektiven Drehmoments.

\*Effektives Antriebsdrehmoment  $\geq$  (3 bis 5) Tf

(Wird im Verlauf der Überprüfung entschieden, die Masse des Hebels in der untenstehenden Zeichnung selbst zu berücksichtigen, sollte sie als zentrische Last betrachtet werden.)



#### • Zentrische Last: Ta

Vom Antrieb zu drehende Last

Das Ziel ist, die Last zu drehen, wobei eine Geschwindigkeitsregelung notwendig ist; kalkulieren Sie deshalb als Sicherheitsfaktor das 10-fache des effektiven Drehmoments.

\*Effektives Antriebsdrehmoment  $\geq$  S · Ta (S ist min. das 10-fache)

#### Berechnung der Drehmomentbeschleunigung

$$T_a = I \cdot \alpha \text{ [Nm]}$$

I: Massenträgheitsmoment

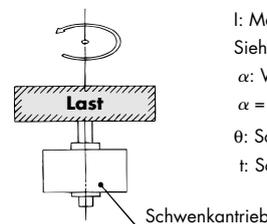
Siehe Seite 3.

$\alpha$ : Winkelbeschleunigung

$$\alpha = \frac{2\theta}{t^2} \text{ [rad/s}^2\text{]}$$

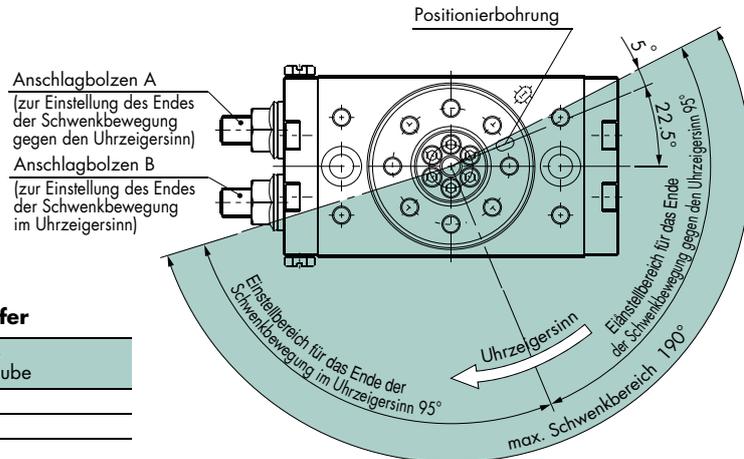
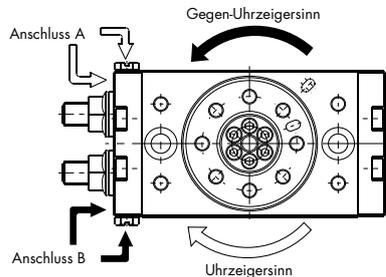
$\theta$ : Schwenkwinkel [rad]

t: Schwenkzeit [s]



## Schwenkrichtung und Schwenkwinkel

- Der Schwenktisch dreht sich im Uhrzeigersinn, wenn der Anschluss A druckbeaufschlagt wird, und gegen den Uhrzeigersinn bei druckbeaufschlagtem Anschluss B.
- Das Ende der Schwenkbewegung kann durch Regulierung des Anschlagbolzens innerhalb der in der Grafik gezeigten Bereiche eingestellt werden.
- Der Schwenkwinkel kann auch bei einem Modell mit integriertem Stossdämpfer eingestellt werden.



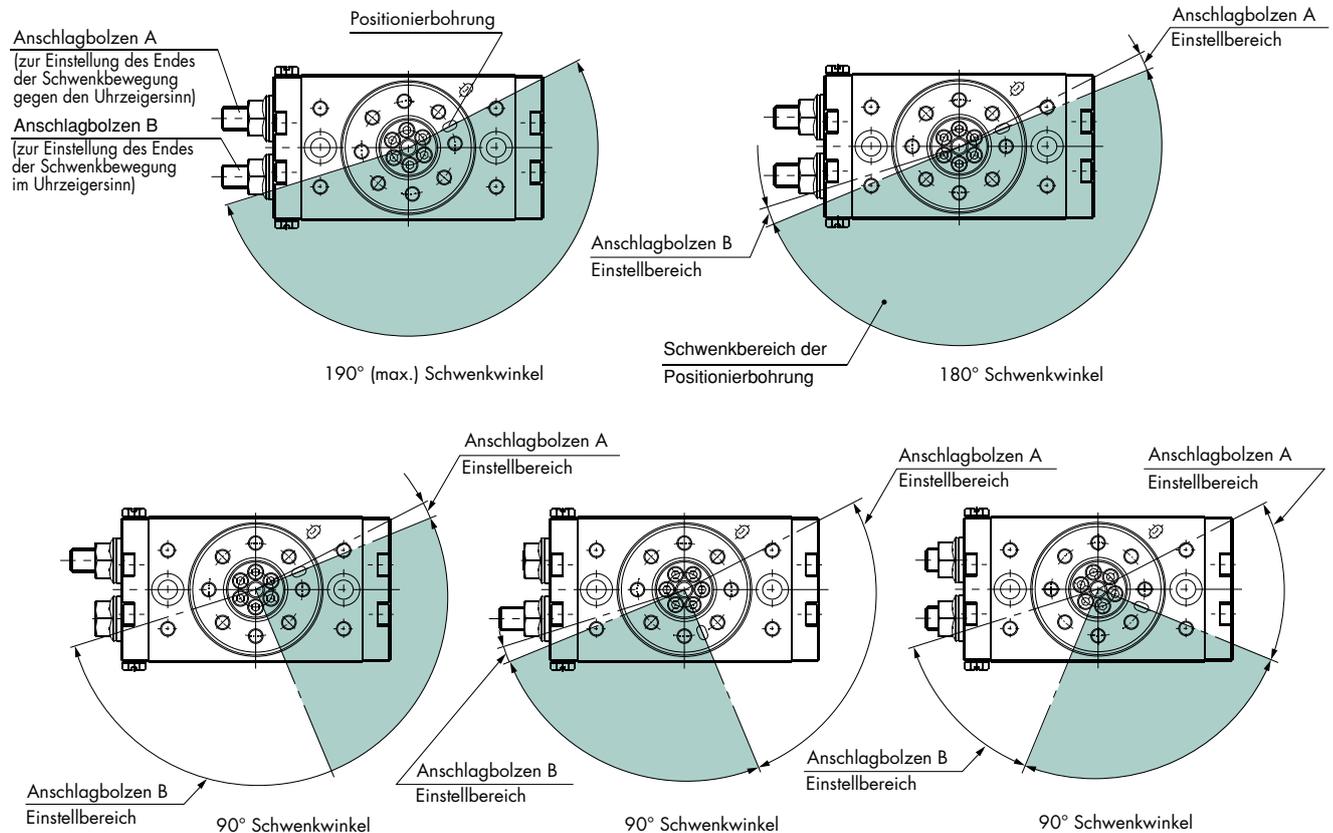
### Mit Anschlagbolzen, integriertem Stossdämpfer

Baugröße	Winklereinstellung pro Drehung der Einstellschraube
10	10.2°
20	7.2°
30	6.5°
50	8.2°
70	7.0°
100	6.1°
200	4.9°

Anm.) Die Grafik zeigt den Schwenkbereich der Positionierbohrung. Die Stellung der Positionierbohrung in der Grafik zeigt das Ende der Schwenkbewegung im Gegen-Uhrzeigersinn, wenn die Anschlagbolzen A und B gleichmäßig festgezogen sind und der Schwenkwinkel auf 180° eingestellt ist.

## Merkmale

- Durch die Verwendung der Anschlagbolzen A und B sind verschiedene Schwenkbereiche möglich, wie in den folgenden Grafiken dargestellt. (Die Grafiken zeigen ausserdem den Schwenkbereich der Positionierbohrungen.)
- Der Schwenkwinkel kann auch bei einem Modell mit integriertem Stossdämpfer eingestellt werden.



## Modellauswahl MSQ

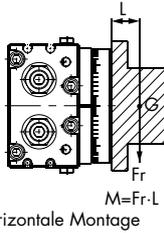
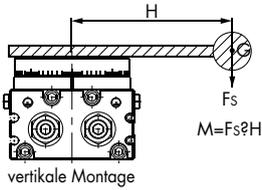
## Auswahlverfahren

## Formeln

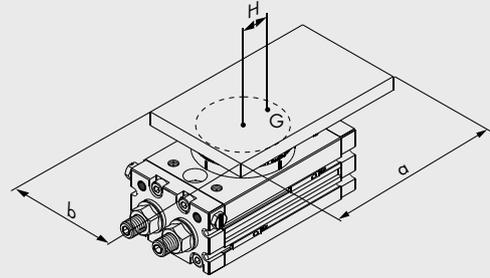
## Auswahlbeispiel

**1 Betriebsbedingungen**

Legen Sie die Betriebsbedingungen entsprechend der Einbaulage fest.



- vorausgewähltes Modell
- Betriebsdruck
- Einbaulage
- Belastungsart  
Ts [Nm]  
Tf [Nm]  
Ta [Nm]
- Lastkonfiguration
- Schwenkzeit t [s]
- Schwenkwinkel
- bewegte Masse m [kg]
- Abstand Schwenktischachse - Lastschwerpunkt H [mm]
- Abstand zum Massenpunkt L [mm]



Schwenktisch: MSQB50A, Druck: 0.5MPa  
 Einbaulage: vertikal  
 Belastungsart: zentrische Last Ta  
 Lastkonfiguration: 100 mm x 60 mm (rechteckige Platte)  
 Schwenkzeit t: 0.3s, Schwenkwinkel: 90°  
 bewegte Masse m: 0.4kg  
 Abstand Schwenkwinkelachse - Lastschwerpunkt H: 40mm

**2 Antriebsdrehmoment**

Bestimmen Sie die Belastungsart, wie nachstehend gezeigt, und wählen Sie einen Antrieb, der das erforderliche Drehmoment erfüllt.

- statische Last: Ts **Lastarten**
- exzentrische Last: Tf
- zentrische Last: Ta

effektives Drehmoment  $\geq T_s$   
 effektives Drehmoment  $\geq (3 \text{ bis } 5) \cdot T_f$   
 effektives Drehmoment  $\geq 10 \cdot T_a$

**effektives Drehmoment**

Zentrische Last  
 $10 \times T_a = 10 \times I \times \omega$   
 $= 10 \times 0.00109 \times (2 \times (\pi / 2) / 0.3^2)$   
 $= 0.380 \text{ Nm} < \text{effektives Drehmoment OK}$   
 Anm.) I steht für den Wert des Massenträgheitsmoments ⑤.

**3 Schwenkzeit**

Überprüfen Sie, ob sich die Schwenkzeit innerhalb des zulässigen Schwenkzeitbereiches befindet.

0.2 bis 1.0s / 90°

0.3s / 90° OK

**4 Zulässige Last**

Überprüfen Sie, ob die radiale Querlast, die Schubbelastung sowie das Moment innerhalb der zulässigen Bereichsgrenzen liegen.

Schubbelastung:  $m \times 9.8 \leq \text{zulässige Last}$   
 Moment:  $m \times 9.8 \times H \leq \text{zulässiges Moment}$

**zulässige Last**

$0.4 \times 9.8 = 3.92 \text{ N} < \text{zulässige Last OK}$   
 $0.4 \times 9.8 \times 0.04 = 0.157 \text{ Nm}$   
 $0.157 \text{ Nm} < \text{zulässiges Moment OK}$

**5 Massenträgheitsmoment**

Ermitteln Sie das Massenträgheitsmoment "I" der Last zur Berechnung der Energie.

$I = m \times (a^2 + b^2) / 12 + m \times H^2$

**Massenträgheitsmoment**

$I = 0.4 \times (0.10^2 + 0.06^2) / 12 + 0.4 \times 0.04^2$   
 $= 0.00109 \text{ kgm}^2$

**6 Kinetische Energie**

Überprüfen Sie, ob die kinetische Energie der Last innerhalb der zulässigen Grenzwerte liegt.

$1 / 2 \times I \times \omega^2 \leq \text{zulässige Energie}$   
 $\omega = 2\theta / t$  ( $\omega$ : Winkelendgeschwindigkeit)  
 $\theta$ : Schwenkwinkel [rad]  
 t: Schwenkzeit [s]

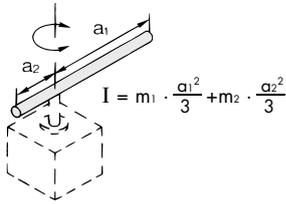
**zulässige kinetische Energie/Schwenkzeit**

$1 / 2 \times 0.00109 \times (2 \times (\pi / 2) / 0.3)^2$   
 $= 0.060 \text{ J} < \text{zulässige Energie OK}$

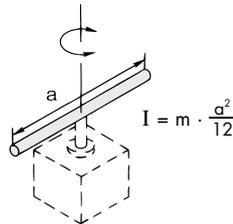
**Massenträgheitsmomente (Berechnung des Masenträgheitsmoments I)**

I: Massenträgheitsmoment kg·m<sup>2</sup>  
m: Bewegte Masse kg

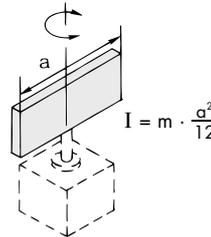
① **Dünne Welle**  
exzentrisch gelagert



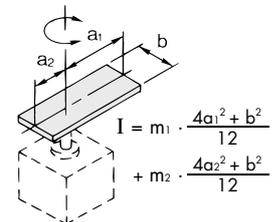
② **Dünne Welle**  
zentrisch gelagert



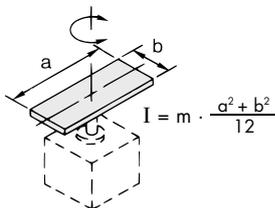
② **Dünne rechteckige Platte**  
zentrisch gelagert



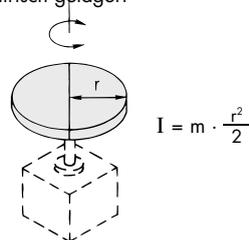
④ **Dünne rechteckige Platte**  
exzentrisch gelagert (beliebige Plattenstärke)



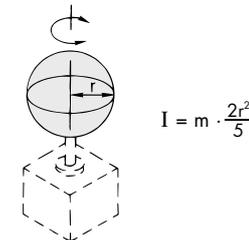
⑤ **Dünne rechteckige Platte**  
zentrisch gelagert (beliebige Plattenstärke)



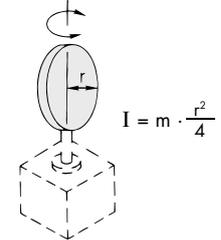
⑥ **Vollzylinder (oder dünne Scheibe)**  
zentrisch gelagert



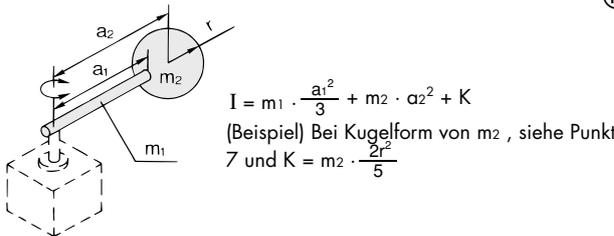
⑦ **Kugel**  
zentrisch gelagert



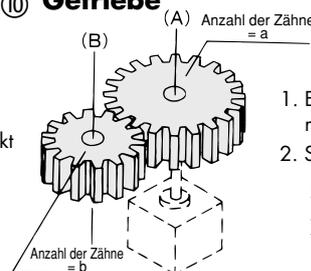
⑧ **Dünne Scheibe**  
zentrisch gelagert



⑨ **Dünne Welle mit Masse**



⑩ **Getriebe**



1. Ermitteln Sie das Massenträgheitsmoment I<sub>B</sub> für die Wellendrehung (B).
2. Setzen Sie anschliessend I<sub>B</sub> ein, um I<sub>A</sub>, das Massenträgheitsmoment für die Wellendrehung (A), zu ermitteln:  
 $I_A = \left(\frac{a}{b}\right)^2 \cdot I_B$

Antriebe

**Zulässige kinetische Energie und Schwenkzeit-Einstellbereich**

Selbst wenn das zur Schwenkung der Last erforderliche Drehmoment gering ist, kann es aufgrund der Trägheitskraft der Last zu Schäden an Bauteilen im Inneren der Gerätes kommen.

Wählen Sie die Modelle unter Berücksichtigung des Massenträgheitsmoments und der Schwenkzeit der Last während des Betriebs aus. (Die Diagramme für Massenträgheitsmoment und Schwenkzeit helfen Ihnen bei der Modellauswahl.)

① **Zulässige kinetische Energie und Schwenkzeit-Einstellbereich**

Setzen Sie die Schwenkzeit anhand der nachstehenden Tabelle innerhalb des Einstellbereichs für einen stabilen Bereich fest. Ein Betrieb ausserhalb des Schwenkzeit-Einstellbereichs kann zu ruckartigen Bewegungen oder Betriebsstillständen führen.

Baugrösse	Zulässige kinetische Energie [J]		Schwenkzeit-Einstellb. für stabilen Betrieb [s/90°]	
	mit einstellbarem Anschlagbolzen	Mit integriertem Stossdämpfer	mit einstellbarem Anschlagbolzen	Mit integriertem Stossdämpfer <small>Anm. 1)</small>
10	7	39	0.2 bis 1.0	0.2 bis 0.7
20	25	116		
30	48	116		
50	81	294		
70	240	1100	0.2 bis 1.5	0.2 bis 1.0
100	320	1600	0.2 bis 2.0	
200	560	2900	0.2 bis 2.5	

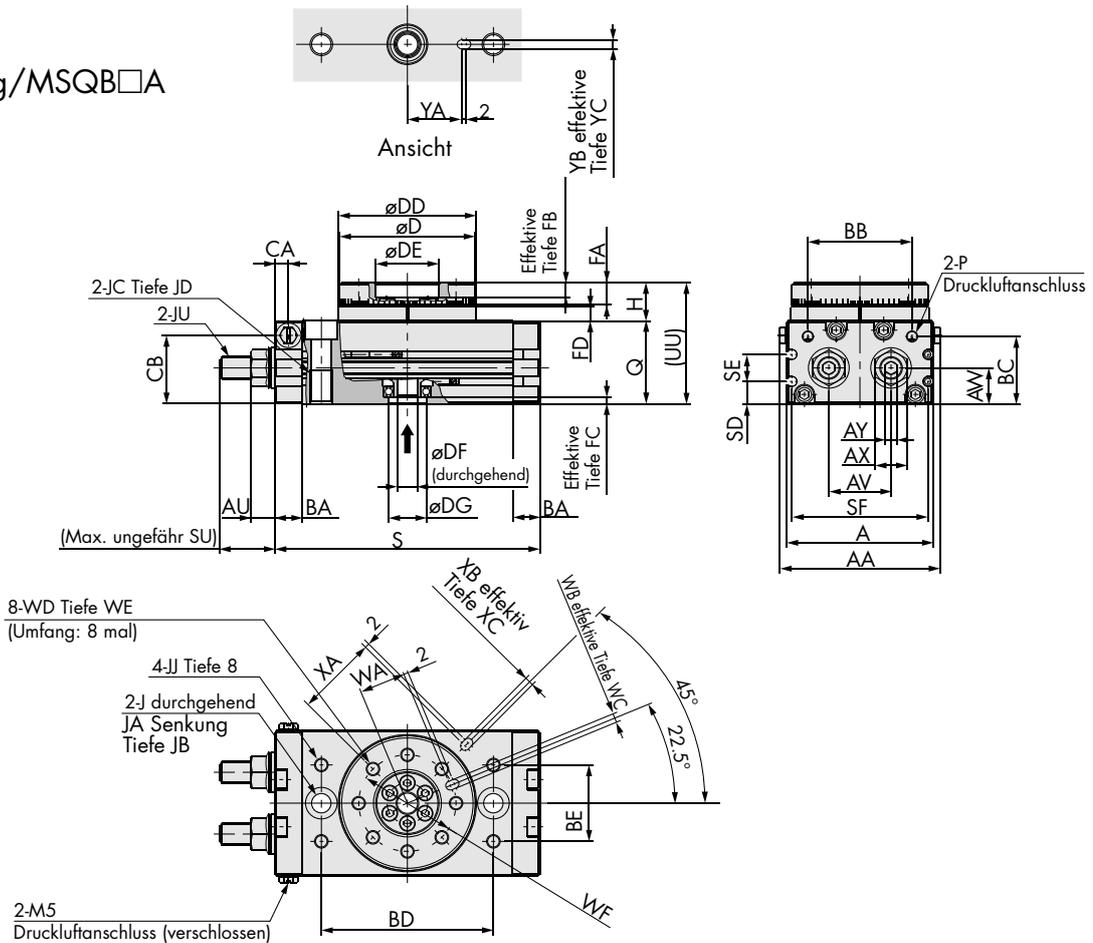
Anm. 1) Beachten Sie, dass bei Verwendung einer Ausführung mit integriertem Stossdämpfer unterhalb der Mindestgeschwindigkeit die Energieabsorptionsfähigkeit drastisch abnimmt.

② **Berechnung des Massenträgheitsmoments**

Die Berechnungsformel für das Massenträgheitsmoment ist je nach Konfiguration der Last verschieden; siehe dazu die entsprechende Formel auf dieser Seite.

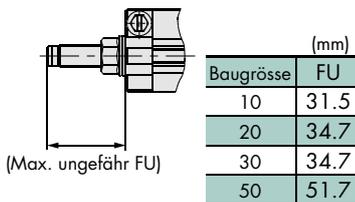
## Abmessungen/Baugrößen 10, 20, 30, 50

## Grundauführung/MSQB□A



## Mit integriertem Stossdämpfer

(Stossdämpfer bitte separat bestellen, siehe Tabelle technische Daten)



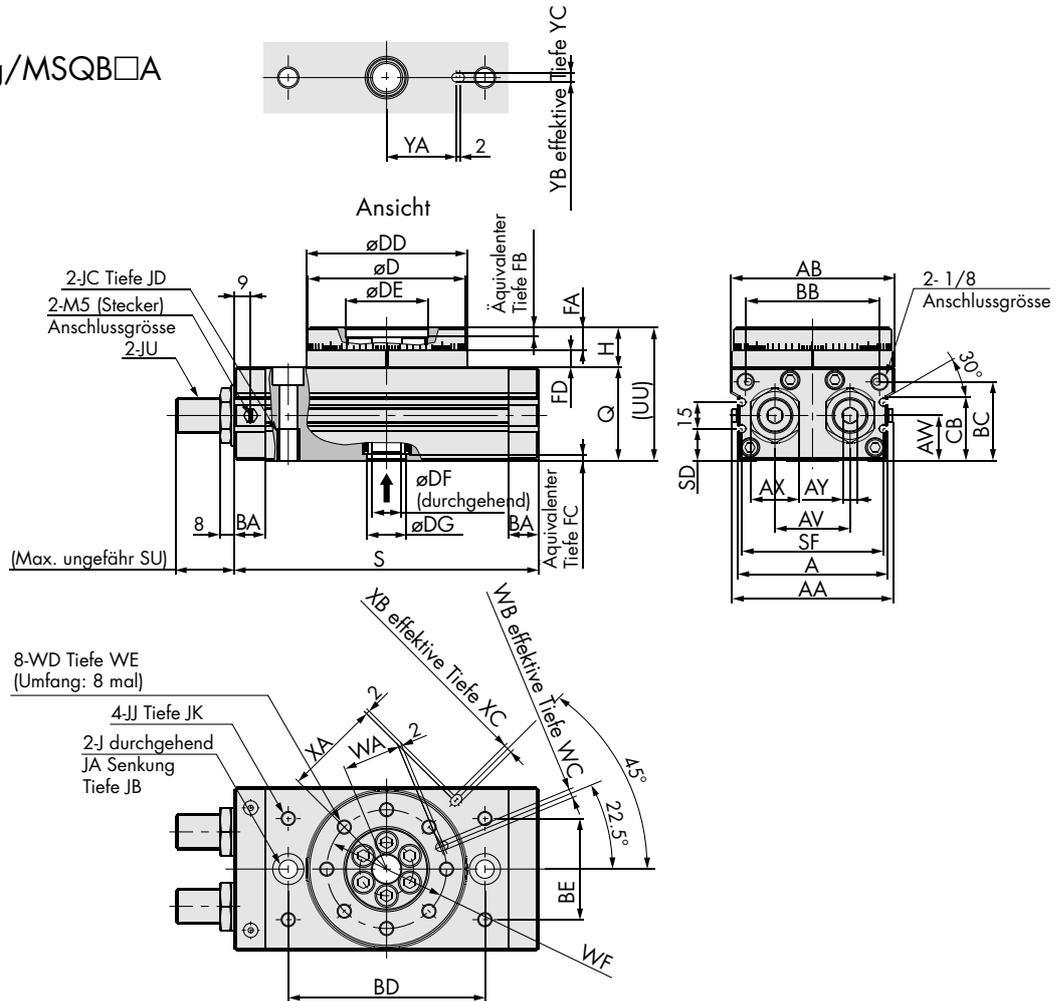
Baugröße	AA	A	AU	AV	AW	AX	AY	BA	BB	BC	BD	BE	CA	CB	D	DD	DE	DF	DG	FA	FB	FC	FD	H	J	JA	JB
10	55.4	50	8.6	20	15.5	12	4	9.5	34.5	27.8	60	27	4.5	28.5	45h9	46h9	20H9	5	15H9	8	4	3	4.5	13	6.8	11	6.5
20	70.8	65	10.6	27.5	16	14	5	12	46	30	76	34	6	30.5	60h9	61h9	28H9	9	17H9	10	6	2.5	6.5	17	8.6	14	8.5
30	75.4	70	10.6	29	18.5	14	5	12	50	32	84	37	6.5	33.5	65h9	67h9	32H9	9	22H9	10	4.5	3	6.5	17	8.6	14	8.5
50	85.4	80	14	38	22	19	6	15.5	63	37.5	100	50	10	37.5	75h9	77h9	35H9	10	26H9	12	5	3	7.5	20	10.5	18	10.5

Baugröße	JC	JD	JJ	JU	P	Q	S	SD	SE	SF	SU	UU	WA	WB	WC	WD	WE	WF	XA	XB	XC	YA	YB	YC
10	M8	12	M5	M8 x 1	M5	34	92	9	13	45	17.7	47	15	3H9	3.5	M5	8	32	27	3H9	3.5	19	3H9	3.5
20	M10	15	M6	M10 x 1	M5	37	117	10	12	60	25	54	20.5	4H9	4.5	M6	10	43	36	4H9	4.5	24	4H9	4.5
30	M10	15	M6	M10 x 1	1/8	40	127	11.5	14	65	25	57	23	4H9	4.5	M6	10	48	39	4H9	4.5	28	4H9	4.5
50	M12	18	M8	M14 x 1.5	1/8	46	152	14.5	15	75	31.4	66	26.5	5H9	5.5	M8	12	55	45	5H9	5.5	33	5H9	5.5

Antriebe

Abmessungen/Baugrößen 70, 100, 200

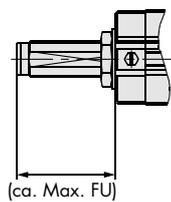
Grundausführung/MSQB□A



Antriebe

Mit integriertem Stossdämpfer

(Stossdämpfer bitte separat bestellen, siehe Tabelle technische Daten)



[mm]	
Baugröße	FU
70	55.4
100	55.5
200	74.7

(ca. Max. FU)

Baugröße	AA	AB	A	AV	AW	AX	AY	BA	BB	BC	BD	BE	CB	D	DD	DE	DF	DG	FA	FB	FC	FD	H	J	JA	JB
70	90	92	84	42	25.5	27	8	17	75	44.5	110	57	36	88h9	90h9	46H9	16	22H9	12.5	5	3.5	9	22	10.4	17.5	10.5
100	101	102	95	50	29.5	27	8	17	85	50.5	130	66	42	98h9	100h9	56H9	19	24H9	14.5	6	3.5	12	27	10.4	17.5	10.5
200	119	120	113	60	36.5	36	10	24	103	65.5	150	80	57	116h9	118h9	64H9	24	32H9	16.5	9	5.5	15	32	14.2	20	12.5

Baugröße	JC	JD	JJ	JK	JU	Q	S	SD	SF	SU	UU	WA	WB	WC	WD	WE	WF	XA	XB	XC	YA	YB	YC
70	M12	18	M8	10	M20 x 1.5	53	170	18	79	34.2	75	32.5	5H9	5.5	M8	12.5	67	54	5H9	3.5	39	5H9	3.5
100	M12	18	M8	10	M20 x 1.5	59	189	22	90	34.3	86	37.5	6H9	6.5	M10	14.5	77	59	6H9	4.5	49	6H9	4.5
200	M16	25	M12	13	M27 x 1.5	74	240	29	108	40.2	106	44	8H9	8.5	M12	16.5	90	69	8H9	4.5	54	8H9	6.5