

ZBD 2511

Hydro Normzylinder



Beschreibung:

Hydro-Normzylinder **ZBD 2511**

ND 250 bar (25MPa)

ISO 6022, DIN 24333 und VW 39D921

Die STORZ Hydrozylinder-Reihe ZBD 2511 für den Nenndruck von 250 bar entspricht der ISO-NORM 6022, DIN-NORM 24333 und VW-NORM 39D921. Durch die Festlegung der Befestigungsmaße, Einbaulänge, Flächenverhältnisse, Kolbenstangenenden und Anschlussgewinde ist eine internationale Austauschbarkeit dieser Hydrozylinder gegeben.

Es gelten die gleichen Einbauabmessungen für Zylinder mit und ohne Endlagendämpfung.

Jedem Kolbendurchmesser sind standardmäßig zwei Stangendurchmesser zugeordnet (entsprechende Flächenverhältnisse $\phi = 1,6$ und $\phi = 2$).

Standardmäßig stehen 5 genormte Befestigungsarten und 6 Dichtungsvarianten zur Verfügung.

Technische Daten:

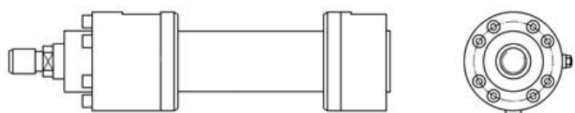
Nenndruck	250 bar (25 MPa)
Statischer Prüfdruck	375 bar (37,5 MPa)
Kolben-$\emptyset$	40 - 250 mm
Flächenverhältnis ϕ	1,6 und 2
Temperaturbereich (der Druckflüssigkeit) ϑ min. ... ϑ max.	- 20° ... + 80° C
Viskositätsbereich ν min. ... ν max.	(10... 600) 10^{-6} m²/s
Hubgeschwindigkeitsbereich v min. ... v max.	0 - 0,5 m/s bzw. 0 - 1 m/s je nach Dichtungsvariante. Höhere Geschwindigkeiten auf Anfrage.
Hydr. Druckflüssigkeit	Mineralöl nach DIN 51524, HFD-Flüssigkeiten. Bei HFA-, HFB- sowie bei HFC-Flüssigkeiten bitten wir um Rückfrage.



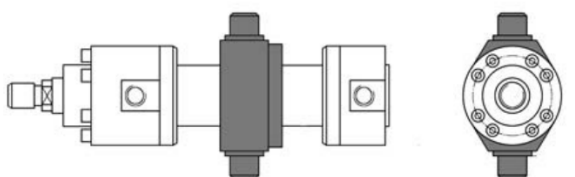
Inhaltsverzeichnis:

	Seite
Maßtabellen, Maßzeichnungen	4 - 8
Zylinder-Zubehör	9-14
Ersatzteile, Gewichtstabelle	15
Ersatzteilbild	16
Berechnungsgrundlagen	17-18
Dichtungsvarianten	19
Typenschlüssel	20
Diverses	21-22
Anforderungsliste	23

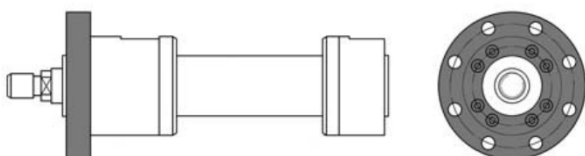
Lieferbare Befestigungsarten



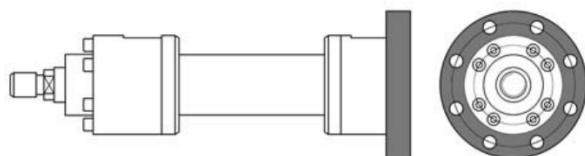
A Grundbauform 4



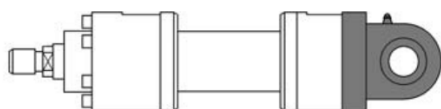
MT 4 Schwenkzapfen 5



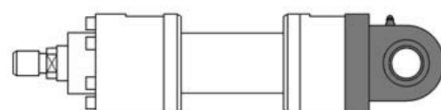
MF 3 runder Flansch am Zylinderkopf 6



MF 4 runder Flansch am Zylinderboden 7



MP 4 Schwenkauge am Zylinderboden 8



MP 6 Gelenkauge am Zylinderboden 8

weitere Befestigungsarten auf Anfrage

Kolben-Ø (mm)	Stangen-Ø MM (mm)	Kolbenfläche A ₁ (cm ²)	Ringfläche A ₂ (cm ²)	ZJ + Hub	Leistungsanschluss EE Whitworth Rohrgew./ Metr. Gewinde	Stangengewinde KK	A max.	Ø B ₁₈ /Ø BA ₁₈	Ø D	Ø D1 max. ¹⁾	PJ + Hub	R1 ¹⁾	VA	VE	WF	OH	Y	Mindesthub ²⁾	Schlüsselweite
40 ⁴⁾	25 28	12,6	7,7 6,4	210	M 22 ^{G ½} x 1,5	M 20 x 1,5	28	56	88	55	97	58	3	25	40	41	91	10	21 24
50	32 36	19,6	11,6 9,5	240	M 22 ^{G ½} x 1,5	M 27 x 2	36	63	102	65	120	60	4	29	47	49	98	5	27 30
63	40 45	31,2	18,6 15,3	270	M 27 ^{G ¾} x 2	M 33 x 2	45	75	120	83	133	76	4	32	53	56	112	0	32 36
80	50 56	50,3	30,6 25,6	300	M 27 ^{G ¾} x 2	M 42 x 2	56	90	145	100	155	83	4	36	60	69	120	0	41 46
100	63 70	78,5	47,4 40,1	335	M 33 ^{G 1} x 2	M 48 x 2	63	110	170	125	171	95	5	41	68	81	134	0	55 60
125	80 90	123	72,5 59,1	390	M 33 ^{G 1} x 2	M 64 x 3	85	132	206	160	205	120	5	45	76	100	153	0	65 75
140 ⁴⁾	90 100	154	90,3 75,4	425	M 42 ^{G 1¼} x 2	M 72 x 3	90	145	226	180	229	130	5	48	80	109	158	0	75 85
160	100 110	201	123 106	460	M 42 ^{G 1¼} x 2	M 80 x 3	95	160	265	200	235	150	5	50	85	128	185	0	85 95
180 ⁴⁾	110 125	254	159 132	490	M 42 ^{G 1¼} x 2	M 90 x 3	106	185	290	220	252	160	5	55	93	141	198	0	95 110
200	125 140	314	191 160	540	M 42 ^{G 1¼} x 2	M 100 x 3	112	200	306	254	278	170	5	61	101	150	220	0	110 120
220 ⁴⁾	140 160	380	226 179	600	M 42 ^{G 1¼} x 2	M 125 x 4	125	225	350	273	307	200	6	66	106	171	240	0	120 135
250	160 180	491	290 236	640	M 50 ^{G 1½} x 2	M 125 x 4	125	250	385	324	335	210	8	71	113	189	250	0	135 150

Bemerkungen

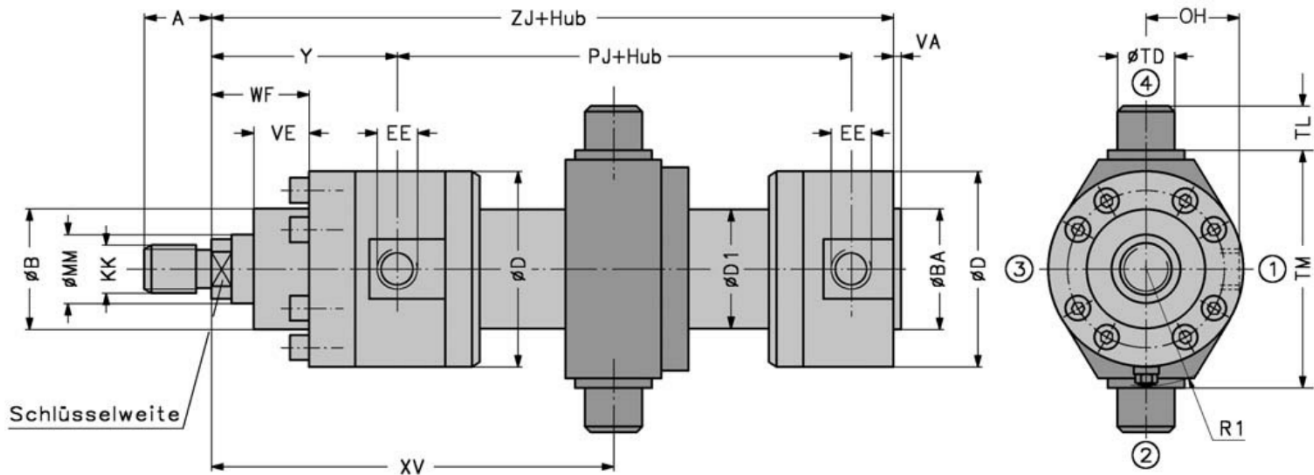
1) Nicht genormte Maße

2) Fertigungsbedingter Mindesthub. Kürzere Hublängen durch Einsatz einer Distanzbuchse möglich.

4) Nicht genormter Kolben-ø

Befestigungsart MT 4 - Zylinder mit Schwenkzapfen

Lage der Funktionsbohrungen 1-4
nach Typenschlüssel,
Anlaufventil nur kopfseitig;
wird auf freie Seite gelegt



① ② ③ ④ : Seitenbestimmung

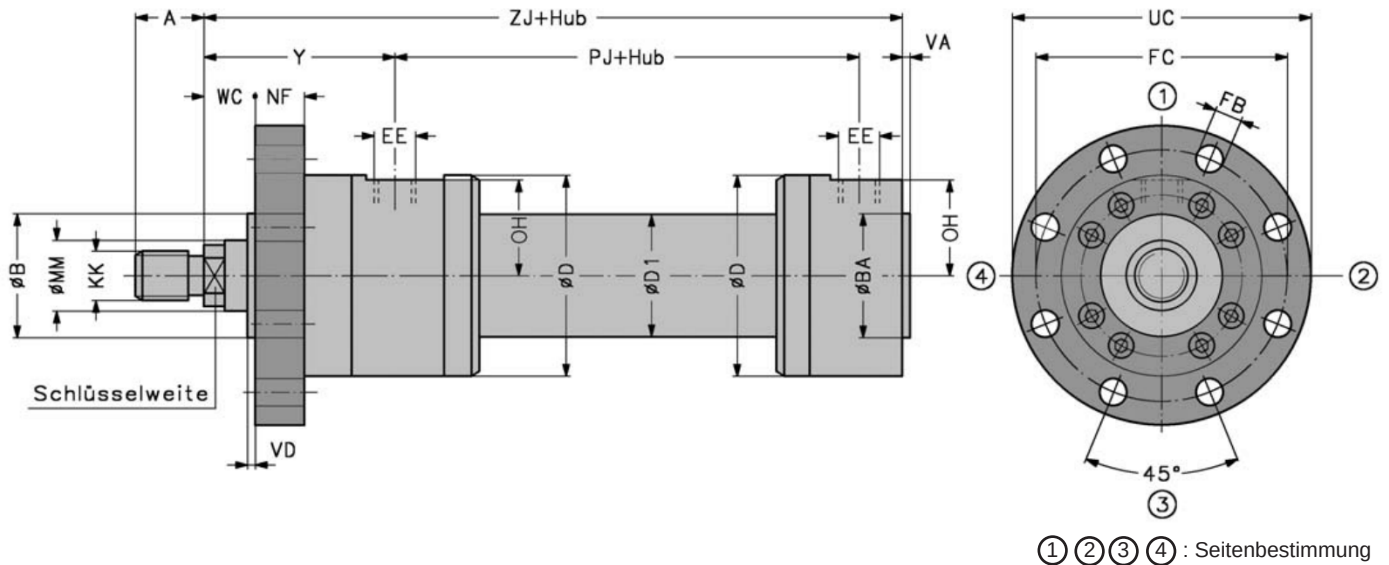
Kolben-Ø (mm)	Stangen-Ø MM(mm)	Kolbenfläche A ₁ (cm ²)	Ringfläche A ₂ (cm ²)	ZJ + Hub	Leitungsanschluss EE Whitworth Rohrgew./ Metr. Gewinde	Stangengewinde KK	A max.	Ø B ₁₈ / Ø BA ₁₈	Ø D	Ø D1 max. ¹⁾	PJ + Hub	R1 ^{1) 5)}	ØTD ₁₈	TL _{js16}	TM _{h12}	VA	VE	WF	OH	XV ^{3) 5)} min. max.=Hub+	Y	Mindesthub ²⁾	Schlüsselweite
40 ⁴⁾	25 28	12,6	7,7 6,4	210	M 22 ½ x 1,5	M 20 x 1,5	28	56	88	55	97	58	25	20	100	3	25	40	41	165	97	91	68 21 24
50	32 36	19,6	11,6 9,5	240	M 22 ½ x 1,5	M 27 x 2	36	63	102	65	120	60	32	25	112	4	29	47	49	185	120	98	65 27 30
63	40 45	31,2	18,6 15,3	270	M 27 ¾ x 2	M 33 x 2	45	75	120	83	133	76	40	32	125	4	32	53	56	205	133	112	72 32 36
80	50 56	50,3	30,6 25,6	300	M 27 ¾ x 2	M 42 x 2	56	90	145	100	155	83	50	40	150	4	36	60	69	227	158	120	69 41 46
100	63 70	78,5	47,4 40,1	335	M 33 x 2	M 48 x 2	63	110	170	125	171	95	63	50	180	5	41	68	81	261	162	134	99 55 60
125	80 90	123	72,5 59,1	390	M 33 x 2	M 64 x 3	85	132	206	160	205	120	80	63	224	5	45	76	100	280	202	153	78 65 75
140 ⁴⁾	90 100	154	90,3 75,4	425	M 42 x 2	M 72 x 3	90	145	226	180	229	130	90	70	240	5	48	80	109	297	218	158	79 75 85
160	100 110	201	123 106	460	M 42 x 2	M 80 x 3	95	160	265	200	235	150	100	80	280	5	50	85	128	330	240	185	90 85 95
180 ⁴⁾	110 125	254	159 132	490	M 42 x 2	M 90 x 3	106	185	290	220	252	160	110	90	305	5	55	93	141	390	255	198	135 95 110
200	125 140	314	191 160	540	M 42 x 2	M 100 x 3	112	200	306	254	278	170	125	100	335	5	61	101	150	455	260	220	140 110 120
220 ⁴⁾	140 160	380	226 179	600	M 42 x 2	M 125 x 4	125	225	350	273	307	200	140	110	390	6	66	106	171	470	315	240	155 120 135
250	160 180	491	290 236	640	M 50 x 2	M 125 x 4	125	250	385	324	335	210	160	125	425	8	71	113	189	495	340	250	155 135 150

Bemerkungen

- 1) Nicht genormte Maße
- 2) Fertigungsbedingter Mindesthub. Kürzere Hublängen durch Einsatz einer Distanzbuchse möglich.
- 3) XV-Maß bei Bestellung im Klartext angeben.
- 4) Nicht genormter Kolben-Ø
- 5) Bei Wahl der Lage 2 oder 4 der Drosselschraube besteht die Gefahr der Kollision zwischen Schwenkzapfenlagerbock und Drosselschraube. Dies muss seitens des Anwenders geprüft werden.

Befestigungsart MF 3 - Zylinder mit rundem Flansch am Zylinderkopf

Lage der Funktionsbohrungen 1-4
nach Typenschlüssel,
Anlaufventil nur kopfseitig:
wird auf freie Seite gelegt



Kolben-Ø (mm)	Stangen-Ø MM(mm)	Kolbenfläche A ₁ (cm ²)	Ringfläche A ₂ (cm ²)	ZJ + Hub	Leistungsanschluss EE Whitworth Rohrgew./ Metr. Gewinde	Stangengewinde KK	A max.	Ø B _{f8} / Ø BA _{f8}	Ø D	Ø D1 max. ¹⁾	FB ^{H13}	FC ^{js13}	NF	PJ + Hub	R1 ¹⁾⁶⁾	UC	VA / VD	WC	OH	Y	Mindesthub ²⁾	Schlüsselweite
40⁴⁾	25 28	12,6	7,7 6,4	210	G ½ M 22 x 1,5	M 20 x 1,5	28	56	88	55	11	122	22	97	58	145	3	18	41	91	10	21 24
50	32 36	19,6	11,6 9,5	240	G ½ M 22 x 1,5	M 27 x 2	36	63	102	65	14	132	25	120	60	155	4	22	49	98	5	27 30
63	40 45	31,2	18,6 15,3	270	G ¾ M 27 x 2	M 33 x 2	45	75	120	83	14	150	28	133	76	175	4	25	56	112	0	32 36
80	50 56	50,3	30,6 25,6	300	G ¾ M 27 x 2	M 42 x 2	56	90	145	100	18	180	32	155	83	210	4	28	69	120	0	41 46
100	63 70	78,5	47,4 40,1	335	G 1 M 33 x 2	M 48 x 2	63	110	170	125	22	212	36	171	95	250	5	32	81	134	0	55 60
125	80 90	123	72,5 59,1	390	G 1 M 33 x 2	M 64 x 3	85	132	206	160	22	250	40	205	120	290	5	36	100	153	0	65 75
140⁴⁾	90 100	154	90,3 75,4	425	G 1¼ M 42 x 2	M 72 x 3	90	145	226	180	26	285	43	229	130	330	5	37	109	158	0	75 85
160	100 110	201	123 106	460	G 1¼ M 42 x 2	M 80 x 3	95	160	265	200	26	315	45	235	150	360	5	40	128	185	0	85 95
180⁴⁾	110 125	254	159 132	490	G 1¼ M 42 x 2	M 90 x 3	106	185	290	220	30	348	50	252	160	400	5	43	141	198	0	95 110
200	125 140	314	191 160	540	G 1¼ M 42 x 2	M 100 x 3	112	200	306	254	33	385	56	278	170	440	5	45	150	220	0	110 120
220⁴⁾	140 160	380	226 179	600	G 1¼ M 42 x 2	M 125 x 4	125	225	350	273	36	415	60	307	200	490	6	46	171	240	0	120 135
250	160 180	491	290 236	640	G 1½ M 50 x 2	M 125 x 4	125	250	385	324	39	475	63	335	210	540	8	50	189	250	0	135 150

Bemerkungen

1) Nicht genormte Maße

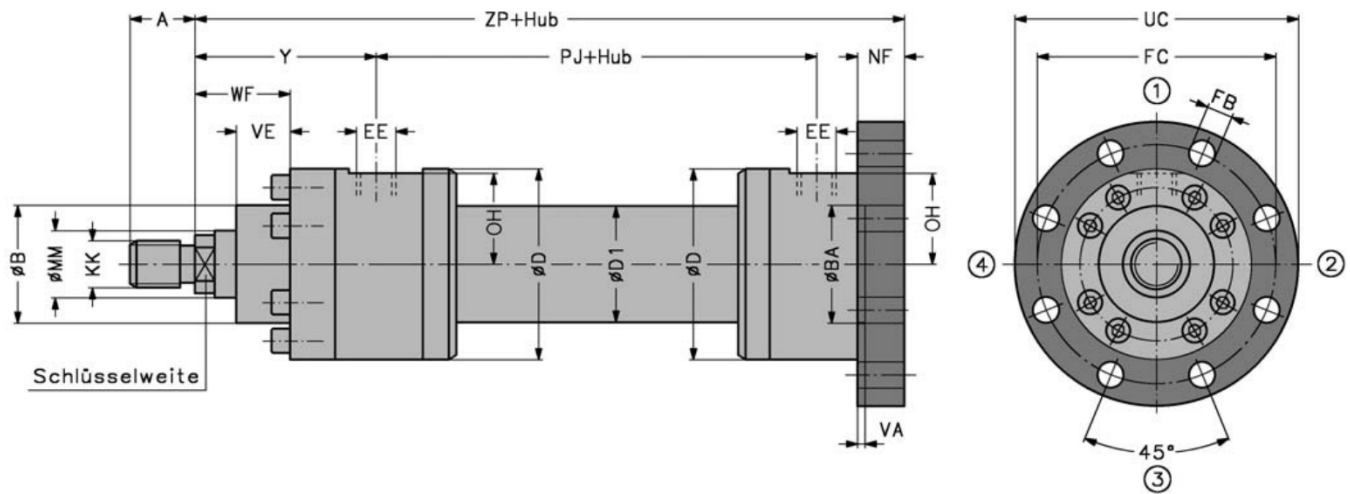
2) Fertigungsbedingter Mindesthub. Kürzere Hublängen durch Einsatz einer Distanzbuchse möglich.

4) Nicht genormter Kolben-Ø

6) Maß R1 siehe Grundbauform A.

Befestigungsart MF 4 - Zylinder mit rundem Flansch am Zylinderboden

Lage der Funktionsbohrungen 1-4
nach Typenschlüssel,
Anlaufventil nur kopfseitig:
wird auf freie Seite gelegt



① ② ③ ④ : Seitenbestimmung

Kolben-Ø (mm)	Stangen-Ø MM(mm)	Kolbenfläche A ₁ (cm ²)	Ringfläche A ₂ (cm ²)	ZP + Hub	Leistungsanschluss EE Whitworth Rohrgew./ Metr. Gewinde	Stangengewinde KK	A max.	Ø B _{f8} / Ø BA H8/f8	Ø D	Ø D1 max. ¹⁾	FB H13	FC JS13	NF	PJ + Hub	R1 ^{1) 6)}	UC	VA	VE	WF	OH	Y	Mindesthub ²⁾	Schlüsselweite
40 ⁴⁾	25 28	12,6	7,7 6,4	232	M 22 x 1,5 G 1/2	M 20 x 1,5	28	56	88	55	11	122	22	97	58	145	3	25	40	41	91	10	21 24
50	32 36	19,6	11,6 9,5	265	M 22 x 1,5 G 1/2	M 27 x 2	36	63	102	65	14	132	25	120	60	155	4	29	47	49	98	5	27 30
63	40 45	31,2	18,6 15,3	298	M 27 x 2 G 3/4	M 33 x 2	45	75	120	83	14	150	28	133	76	175	4	32	53	56	112	0	32 36
80	50 56	50,3	30,6 25,6	332	M 27 x 2 G 3/4	M 42 x 2	56	90	145	100	18	180	32	155	83	210	4	36	60	69	120	0	41 46
100	63 70	78,5	47,4 40,1	371	M 33 x 2 G 1	M 48 x 2	63	110	170	125	22	212	36	171	95	250	5	41	68	81	134	0	55 60
125	80 90	123	72,5 59,1	430	M 33 x 2 G 1	M 64 x 3	85	132	206	160	22	250	40	205	120	290	5	45	76	100	153	0	65 75
140 ⁴⁾	90 100	154	90,3 75,4	468	M 42 x 2 G 1 1/4	M 72 x 3	90	145	226	180	26	285	43	229	130	330	5	48	80	109	158	0	75 85
160	100 110	201	123 106	505	M 42 x 2 G 1 1/4	M 80 x 3	95	160	265	200	26	315	45	235	150	360	5	50	85	128	185	0	85 95
180 ⁴⁾	110 125	254	159 132	540	M 42 x 2 G 1 1/4	M 90 x 3	106	185	290	220	30	348	50	252	160	400	5	55	93	141	198	0	95 110
200	125 140	314	191 160	596	M 42 x 2 G 1 1/4	M 100 x 3	112	200	306	254	33	385	56	278	170	440	5	61	101	150	220	0	110 120
220 ⁴⁾	140 160	380	226 179	660	M 42 x 2 G 1 1/4	M 125 x 4	125	225	350	273	36	415	60	307	200	490	6	66	106	171	240	0	120 135
250	160 180	491	290 236	703	M 50 x 2 G 1 1/2	M 125 x 4	125	250	385	324	39	475	63	335	210	540	8	71	113	189	250	0	135 150

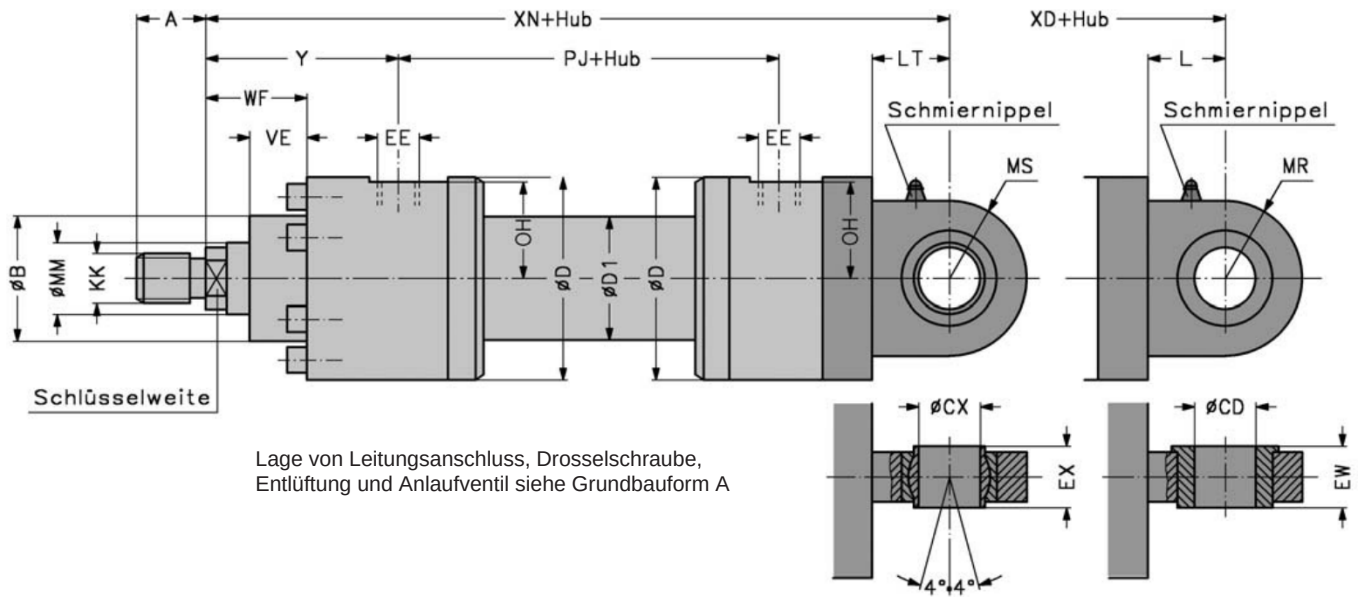
Bemerkungen

- 1) Nicht genormte Maße
- 2) Fertigungsbedingter Mindesthub. Kürzere Hublängen durch Einsatz einer Distanzbuchse möglich.
- 4) Nicht genormter Kolben-Ø
- 6) Maß R1 siehe Grundbauform A.

Befestigungsart MP 4 - Zylinder mit Schwenkauge am Zylinderboden

Befestigungsart MP 6 - Zylinder mit Gelenkauge am Zylinderboden

Lage der Funktionsbohrungen 1-4 nach Typenschlüssel, Anlaufventil nur kopfseitig: wird auf freie Seite gelegt



① ② ③ ④ : Seitenbestimmung

Kolben-Ø (mm)	Stangen-Ø MM (mm)	Kolbenfläche A ₁ (cm ²)	Ringfläche A ₂ (cm ²)	XN + Hub / XD + Hub	Leitungsanschluss EE Whitworth Rohrgew./ Metr. Gewinde	Stangengewinde KK	A max.	Ø B ₁₈	Ø CD H ₉ / Ø CX H ₇	Ø D	Ø D1 max. ¹⁾	EW _{h12} / EX _{h12}	L min. / LTmin.	MR max. / MSmax.	PJ + Hub	R1 ¹⁾⁶⁾	VE	WF	OH	Y	Mindesthub ²⁾	Schlüsselweite
40 ⁴⁾	25 28	12,6	7,7 6,4	262	G ½ M 22 x 1,5	M 20 x 1,5	28	56	25	88	55	25	32	32	97	58	25	40	41	91	10	21 24
50	32 36	19,6	11,6 9,5	305	G ½ M 22 x 1,5	M 27 x 2	36	63	32	102	65	32	40	40	120	60	29	47	49	98	5	27 30
63	40 45	31,2	18,6 15,3	348	G ¾ M 27 x 2	M 33 x 2	45	75	40	120	83	40	50	50	133	76	32	53	56	112	0	32 36
80	50 56	50,3	30,6 25,6	395	G ¾ M 27 x 2	M 42 x 2	56	90	50	145	100	50	63	63	155	83	36	60	69	120	0	41 46
100	63 70	78,5	47,4 40,1	442	G 1 M 33 x 2	M 48 x 2	63	110	63	170	125	63	71	71	171	95	41	68	81	134	0	55 60
125	80 90	123	72,5 59,1	520	G 1 M 33 x 2	M 64 x 3	85	132	80	206	160	80	90	90	205	120	45	76	100	153	0	65 75
140 ⁴⁾	90 100	154	90,3 75,4	580	G 1¼ M 42 x 2	M 72 x 3	90	145	90	226	180	90	102	102	229	130	48	80	109	158	0	75 85
160	100 110	201	123 106	617	G 1¼ M 42 x 2	M 80 x 3	95	160	100	265	200	100	112	112	235	150	50	85	128	185	0	85 95
180 ⁴⁾	110 125	254	159 132	686	G 1¼ M 42 x 2	M 90 x 3	106	185	110	290	220	110	135	130	252	160	55	93	141	198	0	95 110
200	125 140	314	191 160	756	G 1¼ M 42 x 2	M 100 x 3	112	200	125	306	254	125	160	160	278	170	61	101	150	220	0	110 120
220 ⁴⁾	140 160	380	226 179	860	G 1¼ M 42 x 2	M 125 x 4	125	225	160	350	273	160	194	175	307	200	66	106	171	240	0	120 135
250	160 180	491	290 236	903	G 1½ M 50 x 2	M 125 x 4	125	250	160	385	324	160	200	200	335	210	71	113	189	250	0	135 150

Bemerkungen

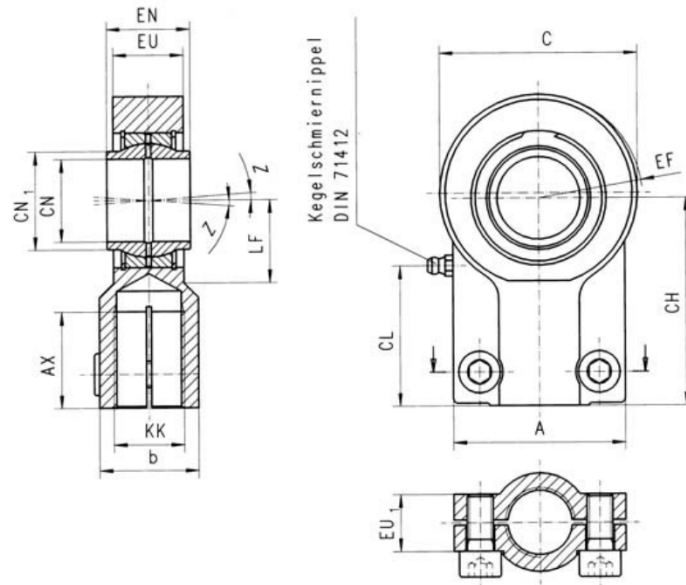
1) Nicht genormte Maße

2) Fertigungsbedingter Mindesthub. Kürzere Hublängen durch Einsatz einer Distanzbuchse möglich.

4) Nicht genormter Kolben-Ø

6) Maß R1 siehe Grundbauform A.

Zylinder-Zubehör Gelenkköpfe Typ KG - ISO 6982, DIN 24 338

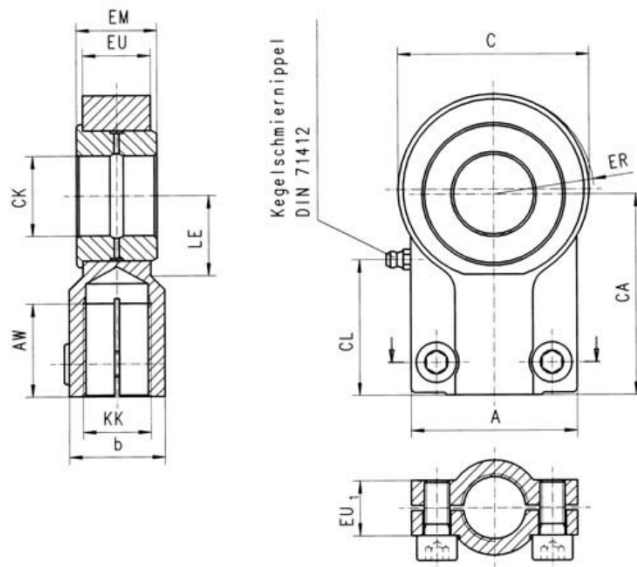


für Kolben-Ø für Stangen-Ø	Bestellbezeichnung	(N) Nennkraft	A	AX min.	C max.	CH	CN ²⁾ H7	CN ₁	EF	EN h12	EU	EU ₁	KK	LF	Z	Zylinder- Schraube mit Innen- sechskant		Gewicht (kg)	b	CL ~
																ISO 4762-8.8	MA (Nm)			
40 / 25 28	KG-25	32 000	54	29	62	65	25	30,5	32	25	21	17	M 20 x 1,5	27	4°	M 8 x 20	10	0,66	30	44,0
50 / 32 36	KG-32	50 000	66	37	76	80	32	38,0	40	32	27	22	M 27 x 2	32	4°	M 10 x 25	25	1,19	38	54,0
63 / 40 45	KG-40	80 000	80	46	97	97	40	46,0	50	40	32	26	M 33 x 2	41	4°	M 10 x 25	25	2,05	47	66,0
80 / 50 56	KG-50	125 000	96	57	118	120	50	57,0	63	50	40	32	M 42 x 2	50	4°	M 12 x 35	49	4,45	58	82,5
100 / 63 70	KG-63	200 000	114	64	142	140	63	71,5	71	63	52	38	M 48 x 2	62	4°	M 16 x 40	86	7,60	70	92,5
110 / 70 80	KG-70*	250 000	135	76	155	160	70	79,0	85	70	57	42	M 56 x 2	70	4°	M 16 x 40	210	9,50	80	115,0
125 / 80 90	KG-80	320 000	148	86	180	180	80	91,0	90	80	66	48	M 64 x 3	78	4°	M 20 x 50	210	14,50	90	120,0
140 / 90 100	KG-90*	400 000	160	91	185	195	90	99,0	101	90	72	52	M 72 x 3	85	4°	M 20 x 50	210	17,00	100	140,0
160 / 100 110	KG-100	500 000	178	96	224	210	100	113,0	112	100	84	62	M 80 x 3	98	4°	M 24 x 60	410	28,00	110	135,0
180 / 110 125	KG-110*	635 000	190	106	235	235	110	124,0	129	110	88	62	M 90 x 3	105	4°	M 24 x 60	410	32,00	125	155,0
200 / 125 140	KG-125	800 000	200	113	290	260	125	138,0	160	125	102	72	M 100 x 3	120	4°	M 24 x 70	410	43,00	135	170,0
220 / 140 160	KG-140																			
250 / 160 180	KG-160	1 250 000	250	126	346	310	160	177,0	200	160	130	82	M 125 x 4	150	4°	M 24 x 80	710	80,00	165	195,0
280 / 180 200	KG-180																			
320 / 200 220	KG-200	2 000 000	320	161	460	390	200	221,0	250	200	162	102	M 160 x 4	195	4°	M 30 x 100	1450	165,00	215	245,0
360 / 220 250	KG-220																			
400 / 250 280	KG-250	3 200 000	420	205	640	530	250	315,0	320	250	192	142	M 200 x 4	265	4°	M 36 x 140	2450	425,00	300	330,0
450 / 280 320	KG-280																			
500 / 320 360	KG-320	5 000 000	520	260	750	640	320	405,0	375	320	260	170	M 250 x 6	325	4°	M 36 x 160	2450	790,00	360	380,0

Bemerkungen

2) Bolzen mit Toleranz m6 * nicht genormte Zwischengröße

Zylinder-Zubehör Schwenkköpfe Typ KS - ISO 6981, DIN 24 337

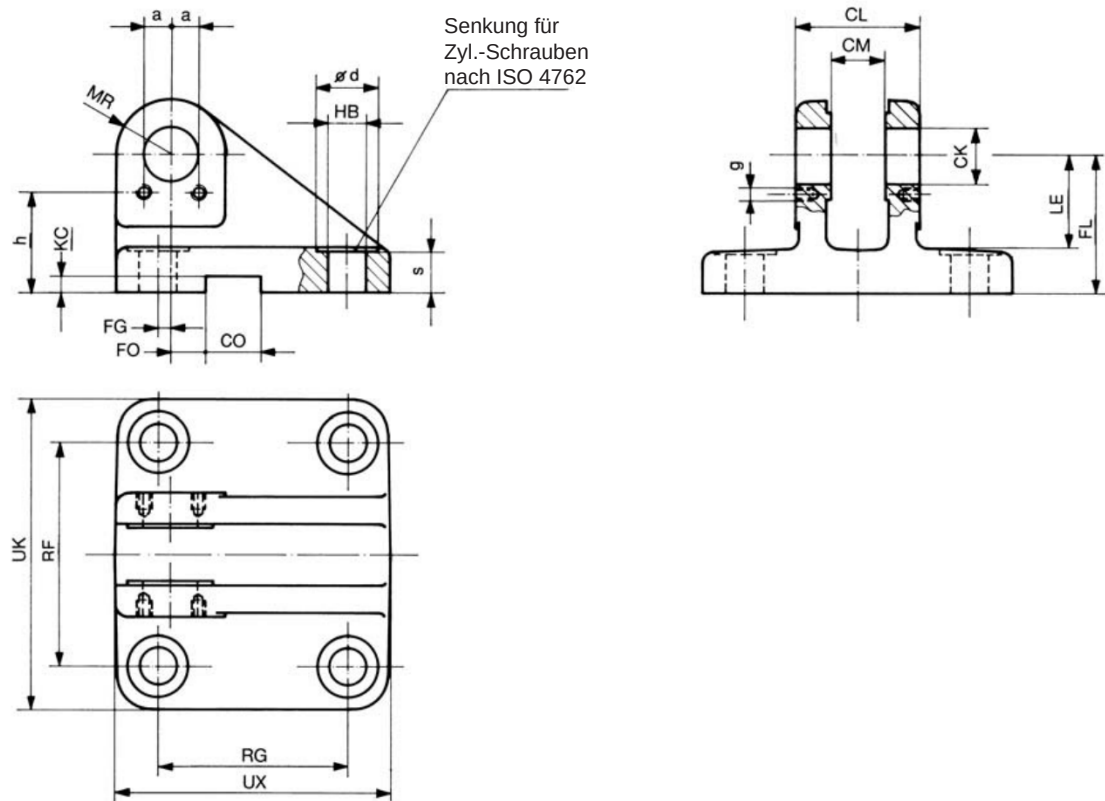


für Kolben-Ø für Stangen-Ø	Bestellbezeichnung	(N) Nennkraft	A	AW min.	C max.	CA	CK ²⁾ H9	ER	EM h12	EU	EU ₁	KK	LE	Zylinder- Schraube mit Innen- sechskant		Gewicht (kg)	b	CL ~
														ISO 4762-8.8	MA (Nm)			
40 / 25 28	KS-25	32 000	54	29	62	65	25	32	25	21	17	M 20 x 1,5	27	M 8 x 20	10	0,66	30	44,0
50 / 32 36	KS-32	50 000	66	37	76	80	32	40	32	27	22	M 27 x 2	32	M 10 x 25	25	1,19	38	54,0
63 / 40 45	KS-40	80 000	80	46	97	97	40	50	40	32	26	M 33 x 2	41	M 10 x 25	25	2,05	47	66,0
80 / 50 56	KS-50	125 000	96	57	118	120	50	63	50	40	32	M 42 x 2	50	M 12 x 35	49	4,45	58	82,5
100 / 63 70	KS-63	200 000	114	64	142	140	63	71	63	52	38	M 48 x 2	62	M 16 x 40	86	7,60	70	92,5
110 / 70 80	KS-70*	250 000	135	76	155	160	70	85	70	57	42	M 56 x 2	70	M 16 x 40	210	9,50	80	115,0
125 / 80 90	KS-80	320 000	148	86	180	180	80	90	80	66	48	M 64 x 3	78	M 20 x 50	210	14,50	90	120,0
140 / 90 100	KS-90*	400 000	160	91	185	195	90	101	90	72	52	M 72 x 3	85	M 20 x 50	210	17,00	100	140,0
160 / 100 110	KS-100	500 000	178	96	224	210	100	112	100	84	62	M 80 x 3	98	M 24 x 60	410	28,00	110	135,0
180 / 110 125	KS-110*	635 000	190	106	235	235	110	129	110	88	62	M 90 x 3	105	M 24 x 60	410	32,00	125	155,0
200 / 125 140	KS-125	800 000	200	113	290	260	125	160	125	102	72	M 100 x 3	120	M 24 x 70	410	43,00	135	170,0
220 / 140 160	KS-140																	
250 / 160 180	KS-160	1 250 000	250	126	346	310	160	200	160	130	82	M 125 x 4	150	M 24 x 80	710	80,00	165	195,0
280 / 180 200	KS-180																	
320 / 200 220	KS-200	2 000 000	320	161	460	390	200	250	200	162	102	M 160 x 4	195	M 30 x 100	1450	165,00	215	245,0
360 / 220 250	KS-220																	
400 / 250 280	KS-250	3 200 000	420	205	640	530	250	320	250	192	142	M 200 x 4	265	M 36 x 140	2450	425,00	300	330,0
450 / 280 320	KS-280																	
500 / 320 360	KS-320	5 000 000	520	260	750	640	320	375	320	260	170	M 250 x 6	325	M 36 x 160	2450	790,00	360	380,0

Bemerkungen

2) Bolzen mit Toleranz f8 * nicht genormte Zwischengröße

Zylinder-Zubehör Gabel-Lagerblöcke 90° Typ CBB - ISO 8132



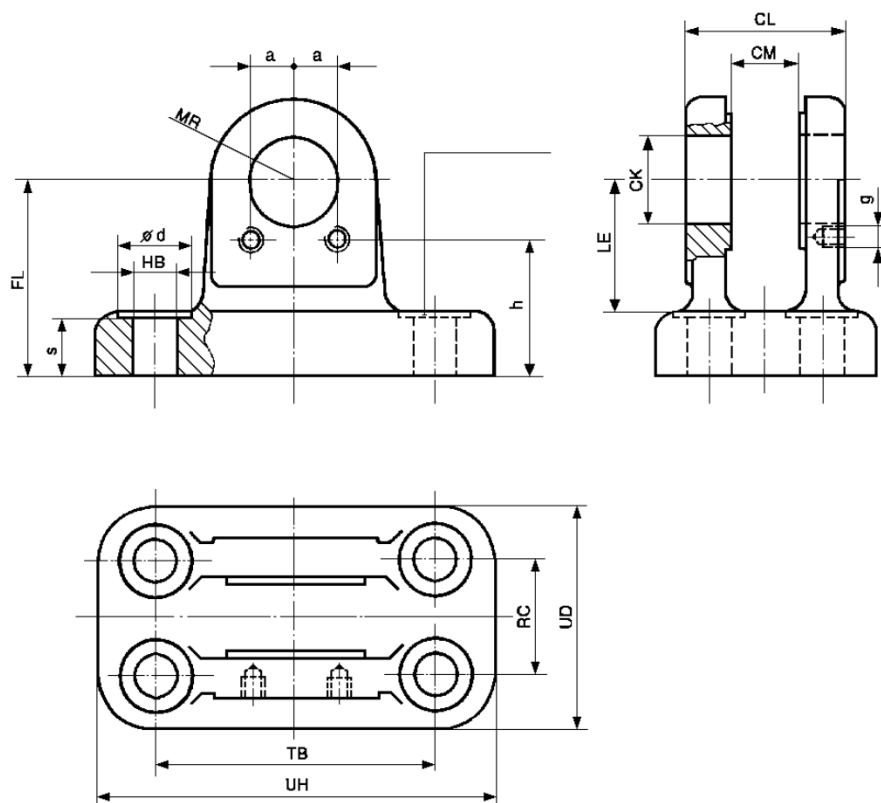
für Kolben-Ø für Stangen-Ø	Bestellbezeichnung	(N) Nennkraft	CK H9	CL h16	CM A12	FL js 12	HB H13	Ød ²⁾	s ²⁾	CO N9	LE min.	MR max.	RG js 14	RF js 14	UX max.	UK max.	FG js 14	KC + 0,3	FO js 14	a ²⁾	g ²⁾	h ²⁾	Gewicht (kg)
40 / 25 28	CBB-25	32 000	25	56	25	55	13,5	20	16,5	25	37	25	85	90	115	120	10,0	5,4	10	12,5	M 6	38,5	2,7
50 / 32 36	CBB-32	50 000	32	70	32	65	17,5	26	20,0	25	43	32	110	110	145	145	14,5	5,4	6	15,0	M 6	45,0	4,5
63 / 40 45	CBB-40	80 000	40	90	40	76	22,0	33	22,0	36	52	40	125	140	170	185	17,5	8,4	6	21,0	M 8	53,0	8,5
80 / 50 56	CBB-50	125 000	50	110	50	95	26,0	40	28,0	36	65	50	150	165	200	215	25,0	8,4	0	22,5	M 8	65,5	13,5
100 / 63 70	CBB-63	200 000	63	140	63	112	33,0	48	35,0	50	75	63	170	210	230	270	33,0	11,4	0	27,5	M10	77,0	23,4
110 / 70 80	CBB-70 *	250 000	70	150	70	130	33,0	48	38,0	50	90	70	190	230	250	290	40,0	11,4	0	30,0	M10	90,0	-
125 / 80 90	CBB-80	320 000	80	170	80	140	39,0	57	43,0	50	95	80	210	250	280	320	45,0	11,4	0	30,0	M10	96,0	38,5
140 / 90 100	CBB-90 *	400 000	90	190	90	160	45,0	66	50,0	63	108	90	235	280	320	360	47,5	12,4	0	35,0	M10	112,0	-
160 / 100 110	CBB-100 *	500 000	100	210	100	180	52,0	76	57,0	63	120	100	250	315	345	405	52,5	12,4	0	45,0	M10	124,0	-
180 / 110 125	CBB-110 *	635 000	110	240	110	200	52,0	76	59,0	80	138	110	305	335	400	425	62,5	15,4	0	50,0	M12	140,0	-
200 / 125 140	CBB-125 *	800 000	125	270	125	230	52,0	76	57,0	80	170	125	350	365	450	455	75,0	15,4	0	60,0	M12	159,0	-

Bemerkungen

2) nicht genormt

* nicht genormte Zwischengröße

Zylinder-Zubehör Gabel-Lagerböcke 180° Typ CBA - ISO 8132



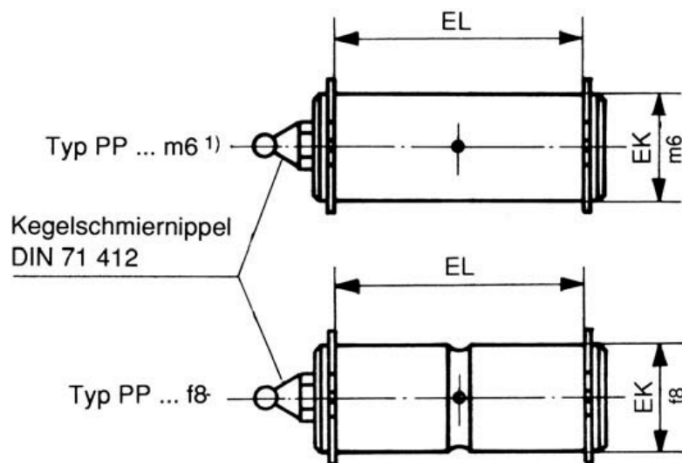
für Kolben-Ø für Stangen-Ø	Bestellbezeichnung	Nennkraft (N)	CK H9	CL h16	CM A12	FL js 12	HB H13	Ø d ²⁾	s ²⁾	LE min.	MR max.	RC js 14	TB js 14	UD max.	UH max.	a ²⁾	g ²⁾	h ²⁾	Gewicht (kg)
40 / 25 28	CBA-25	32 000	25	56	25	55	13,5	20	16,5	37	25	40	85	70	113	12,5	M6	38,5	1,58
50 / 32 36	CBA-32	50 000	32	70	32	65	17,5	26	20,0	43	32	50	110	85	143	15,0	M 6	45,0	2,88
63 / 40 45	CBA-40	80 000	40	90	40	76	22,0	33	22,0	52	40	65	130	108	170	21,0	M 8	53,0	5,04
80 / 50 56	CBA-50	125 000	50	110	50	95	26,0	40	28,0	65	50	80	170	130	220	22,5	M 8	65,5	10,15
100 / 63 70	CBA-63	200 000	63	140	63	112	33,0	48	35,0	75	63	100	210	160	270	27,5	M10	77,0	16,40
110 / 70 80	CBA 70 *	250 000	70	150	70	130	33,0	48	38,0	90	70	110	230	175	300	30,0	M10	90,0	-
125 / 80 90	CBA-80	320 000	80	170	80	140	39,0	57	43,0	95	80	125	250	210	320	30,0	M10	96,0	30,00
140 / 90 100	CBA-90 *	400 000	90	190	90	160	45,0	66	50,0	108	90	140	290	230	370	35,0	M10	112,0	-
160 / 100 110	CBA-100 *	500 000	100	210	100	180	45,0	66	57,0	120	100	160	315	260	400	45,0	M10	124,0	-
180 / 110 125	CBA-110 *	635 000	110	240	110	200	52,0	76	59,0	138	110	180	350	290	445	50,0	M12	140,0	-
200 / 125 140	CBA-125 *	800 000	125	270	125	230	52,0	76	57,0	170	125	200	385	320	470	60,0	M12	159,0	-

Bemerkungen

2) nicht genormt

* nicht genormte Zwischengröße

Zylinder-Zubehör Bolzen Typ PP - ISO 8132

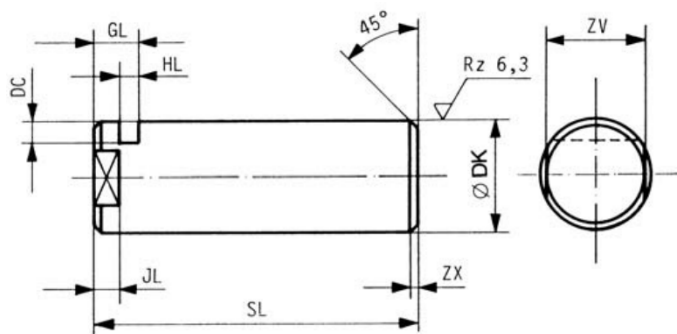


einsatzgehärtet 60 HRC

für Kolben-Ø für Stangen-Ø	Bestellbezeichnung		Nennkraft (N)	EK ¹⁾ f8/ m6	EL H16	Gewicht (kg)
40 / 25 28	PP-25 f8	PP-25 m6	32 000	25	57	0,250
50 / 32 36	PP-32 f8	PP-32 m6	50 000	32	72	0,500
63 / 40 45	PP-40 f8	PP-40 m6	80 000	40	92	1,005
80 / 50 56	PP-50 f8	PP-50 m6	125 000	50	112	1,900
100 / 63 70	PP-63 f8	PP-63 m6	200 000	63	142	3,765
125 / 80 90	PP-80 f8	PP-80 m6	320 000	80	172	7,550

1) Toleranz m6 bei Gelenklagern

Bolzen Typ PPA



einsatzgehärtet 60 HRC

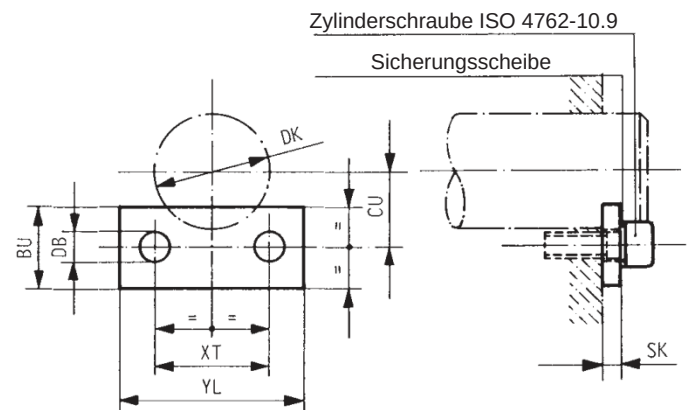
Bestell- bezeichnung	Ø DK m 6	SL	GL	HL ±0,2	JL	ZV ¹⁾	DC	ZX	Gewicht (kg)
PPA-25	25	69	10	4,5	6,5	21	5,0	1,5	0,3
PPA-32	32	87	13	5,5	8,5	27	6,0	2,0	0,5
PPA-40	40	110	16	6,5	8,5	32	7,0	2,0	1,0
PPA-50	50	133	19	9,0	8,5	41	8,0	2,0	2,0
PPA-63	63	164	20	9,0	8,5	55	9,0	2,0	4,0
PPA-70*	70	183	25	11,0	11,5	60	10,0	2,0	5,5
PPA-80	80	202	26	11,0	11,5	65	11,0	3,0	8,0
PPA-90*	90	224	28	11,0	14,0	75	12,0	3,0	11,0
PPA-100*	100	246	30	13,0	14,0	85	14,0	3,0	16,0
PPA-110*	110	277	31	13,0	14,0	95	15,0	3,0	21,0
PPA-125*	125	310	32	13,0	14,0	110	16,5	4,0	30,0

Bemerkungen

1) nach DIN 475 Teil 1

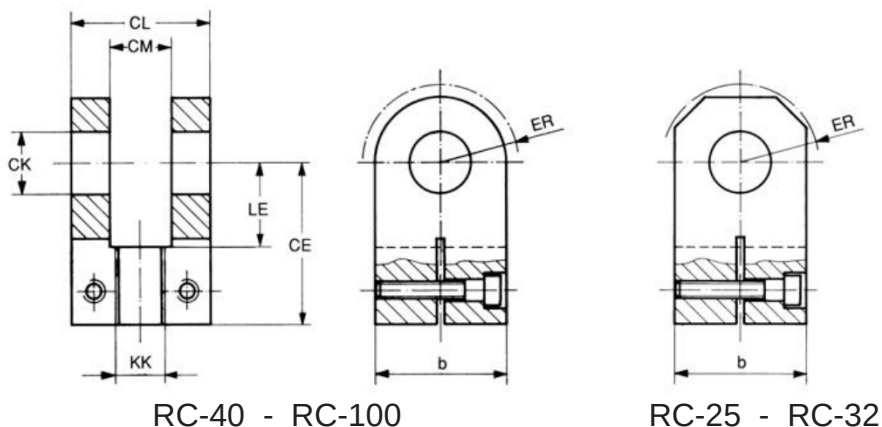
* nicht genormte Zwischengrößen

Achshalter Typ A



Bestell- bezeichnung	Ø DB	Ø DK m 6	BU	CU	SK	YL	XT ±0,2	Zyl.Schr. ISO 4762-10.9	Sicherungsscheibe	Gewicht (kg)
A-25/A-20	6,4	25	18	16,5	4	40	25	M 6 x 16	6	0,03
A-32	6,4	32	20	20,0	5	45	30	M 6 x 16	6	0,05
A-40	8,4	40	20	23,0	6	62	42	M 8 x 20	6	0,08
A-50	8,4	50	25	29,5	8	65	45	M 8 x 20	8	0,12
A-60/A-63	10,5	63	25	35,0	8	80	55	M 10 x 25	10	0,16
A-70/A-80	10,5	70	30	40,0	10	90	60	M 10 x 25	10	0,24
A-80/A-70	10,5	80	30	44,0	10	90	60	M 10 x 25	10	0,24
A-90	10,5	90	30	48,0	10	100	70	M 10 x 25	10	0,27
A-100	10,5	100	40	56,0	12	120	90	M 10 x 25	10	0,50
A-110	13,0	110	40	60,0	12	140	100	M 12 x 30	12	0,60
A-125	13,0	125	50	71,0	12	160	120	M 12 x 30	12	1,00

Zylinder-Zubehör Gabelköpfe Typ RC - ISO 8132

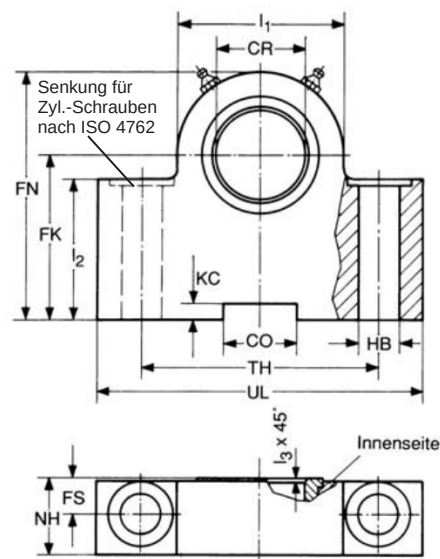


für Kolben-Ø für Stangen-Ø	Bestell- bezeichnung	Nennkraft (N)	CK H9	CL h16	CM A12	CE js12	KK	LE min.	ER max.	Gewicht (kg)	b max.	Klemm- schraube
40 / 25 28	RC-25	32 000	25	56	25	65	M 20 x 1,5	34	32	1,13	50	M 10 x 35
50 / 32 36	RC-32	50 000	32	70	32	80	M 27 x 2	42	40	2,18	65	M 12 x 40
63 / 40 45	RC-40	80 000	40	90	40	97	M 33 x 2	52	50	4,40	80	M 16 x 50
80 / 50 56	RC-50	125 000	50	110	50	120	M 42 x 2	64	63	7,60	100	M 20 x 60
100 / 63 70	RC-63	200 000	63	140	63	140	M 48 x 2	75	71	17,70	140	M 24 x 80
110 / 70 80	RC-70*	250 000	70	150	70	160	M 56 x 2	90	80	-	160	M 24 x 90
125 / 80 90	RC-80	320 000	80	170	80	180	M 64 x 3	94	90	30,60	180	M 30 x 100
140 / 90 100	RC-90*	400 000	90	190	90	195	M 72 x 3	108	100	-	200	M 36 x 120
160 / 100 110	RC-100*	500 000	100	210	100	210	M 80 x 3	120	110	-	220	M 36 x 130

* nicht genormte Zwischengrößen

Schwenkzapfen-Lagerböcke Typ TB - ISO 8132

für Kolben-Ø	40	50	63	80	100	125
für Stangen-Ø	25-28	32-36	40-45	50-56	63-70	80-90
Bestellbezeichnung 1)	TB-25	TB-32	TB-40	TB-50	TB-63	TB-80
Nennkraft (N)	32 000	50 000	80 000	125 000	200 000	320 000
CR H7	25	32	40	50	63	80
FK js12	55	65	76	95	112	140
FN	80	100	120	140	177	220
HB H13	13,5	17,5	22,0	26,0	33,0	39,0
NH max.	26	33	41	51	61	81
TH js14	80	110	125	160	200	250
UL	110	150	170	210	265	325
CO N9	25	25	36	36	50	50
KC + 0,3	5,4	5,4	8,4	8,4	11,4	11,4
FS js 14	12	15	16	20	25	31
l ₁	56	70	88	100	130	160
l ₂	45	52	60	75	85	112
l ₃	1,5	2,0	2,5	2,5	3,0	3,5
Gewicht 1) (kg)	2,15	4,70	7,80	14,20	23,40	53,10



Ersatzteile

Position in der Einzelteilzeichnung	Benennung	Stückzahl	Bemerkung
1	Abstreifer	1	
2	Gleitring K	2	Dichtungsvariante T / TV
3	Dichtsatz	1	Dichtungsvariante L / LV
4	Nutring	1	Dichtungsvariante F
5	Gleitring K	1	Dichtungsvariante F
6	Gleitring	1	Dichtungsvariante G / GV
7	Zylinder-Dichtsatz	2	Dichtungsvariante E / EV
8	Kolbenführungsring	siehe Tabelle (*)	abhängig von Kolben-Ø und Dichtungsvariante
9	Stangenführungsring	siehe Tabelle (*)	abhängig von Kolben-Ø und Dichtungsvariante
10	O-Ring	2 oder 1	abhängig von Dichtungsvariante
11	Stützring	2 oder 1	abhängig von Dichtungsvariante
12	O-Ring	2	
13	Stützring	2	
14	O-Ring	2 oder 1	abhängig von Kolben-Ø
14	O-Ring	1	Dichtungsvariante G / GV; ab Kolben-Ø 125 mm
15	Usit-Ring	3, 2 oder 1	bei allen Kolben-Ø; nur bei Endlagendämpfung
16	O-Ring	2 oder 1	bei allen Kolben-Ø; nur bei Endlagendämpfung
17	Verschlussschraube	2	bei allen Kolben-Ø

Kolbendurchmesser in mm		40	50	63	80	100	125 - 180	200 - 250	280
Anzahl der Kolbenführungsringe	Dichtungsvariante G / GV	2	2	3	4	3	4	4	6
	Dichtungsvariante T / TV	0	3	3	4	4	4	5	5
Anzahl der Stangenführungsringe	Dichtungsvariante F	0	3	3	4	4	4	5	5
	Dichtungsvariante L / LV	0	0	1	1	1	1	1	1

Bestellung von Dichtungssätzen

Stückzahl und kompletten Typenschlüssel des Hydrozylinders angeben.

Gewichtstabelle

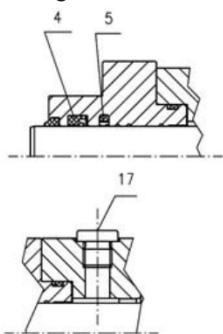
Das Gewicht ergibt sich wie folgt: $G \text{ (kg)} = G_1 \text{ (kg)} + G_2 \text{ (kg/mm)} \times \text{Hub (mm)}$

Kolben-Ø	Stangen-Ø	G ₁				G ₂
		Befestigungsart				1 mm Hub
		A	MT4	MF3/MF4	MP4/MP6	
40 ⁴⁾	25	8,8	10,3	11,0	10,1	0,0106
	28	8,9	10,4	11,1	10,2	0,0116
50	32	13,1	15,3	15,9	15,1	0,0146
	36	13,2	15,4	16,0	15,2	0,0163
63	40	20,5	24,3	24,5	23,9	0,0229
	45	20,6	24,4	24,6	24,0	0,0255
80	50	32,5	39,5	39,0	38,4	0,0316
	56	32,8	39,8	39,3	38,7	0,0355
100	63	51,4	62,0	61,7	60,5	0,0516
	70	51,9	62,5	62,2	61,0	0,0573
125	80	82,2	102,5	97,6	100,0	0,0818
	90	83,5	103,8	98,9	101,3	0,0923
140 ⁴⁾	90	140,8	170,6	162,6	170,4	0,1073
	100	142,0	171,8	163,8	171,6	0,1190
160	100	160,4	199,1	187,7	195,9	0,1383
	110	162,0	200,7	189,3	197,5	0,1512
180 ⁴⁾	110	206,3	257,7	242,8	256,1	0,1732
	125	208,8	260,2	245,3	258,6	0,1950
200	125	256,6	320,1	306,6	323,0	0,2198
	140	260,2	323,7	310,2	326,6	0,2443
220 ⁴⁾	140	385,0	470,5	451,2	489,2	0,2819
	160	389,9	474,9	456,1	494,1	0,3189
250	160	505,3	625,3	589,5	630,6	0,4157
	180	511,6	631,6	595,8	636,9	0,4576

⁴⁾ nicht genormte Größe!

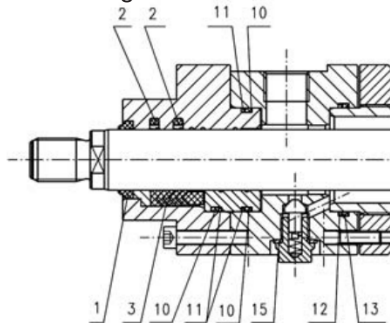
Ersatzteilmuster Kolben-Ø 40 mm

Dichtungsvariante **F**



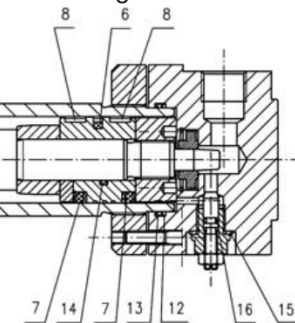
gilt für alle
Kolben Ø

Dichtungsvariante **T/TV**



Dichtungsvariante **L/LV**

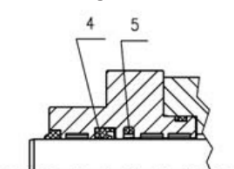
Dichtungsvariante **G/GV**



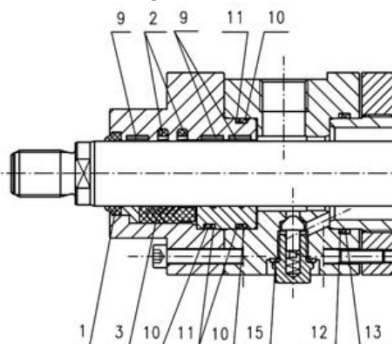
Dichtungsvariante **E/EV**

Kolben-Ø 50 mm

Dichtungsvariante **F**

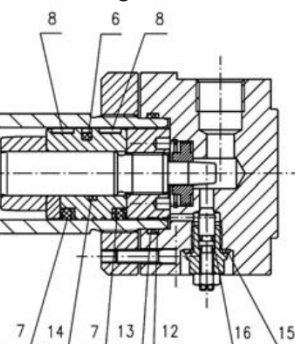


Dichtungsvariante **T/TV**



Dichtungsvariante **L/LV**

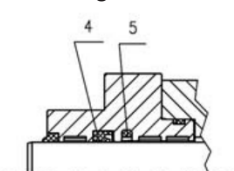
Dichtungsvariante **G/GV**



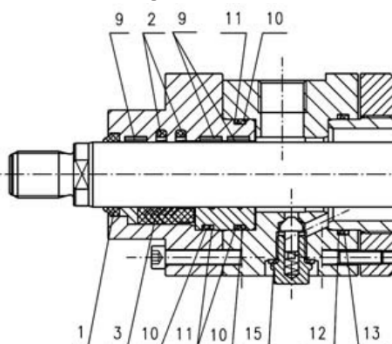
Dichtungsvariante **E/EV**

Kolben-Ø 63 mm

Dichtungsvariante **F**

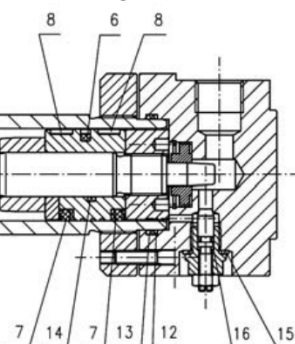


Dichtungsvariante **T/TV**



Dichtungsvariante **L/LV**

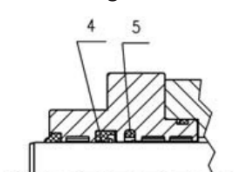
Dichtungsvariante **G/GV**



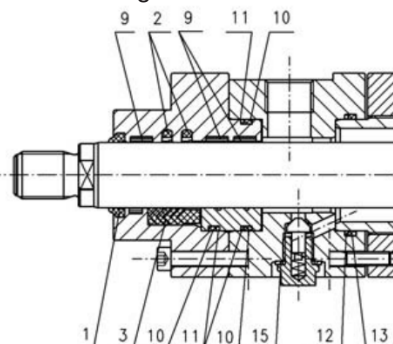
Dichtungsvariante **E/EV**

Kolben-Ø 80 - 250 mm

Dichtungsvariante **F**

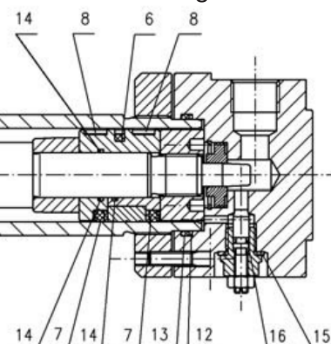


Dichtungsvariante **T/TV**



Dichtungsvariante **L/LV**

Dichtungsvariante **G/GV**



Dichtungsvariante **E/EV**

Berechnungsgrundlagen

SI-Einheiten-Übersicht (Auswahl)

Größe	Formelzeichen	Name	SI-Einheiten	Zeichen	Einheiten-Umrechnung	Basis-Einheiten
Kraft	F	Newton	N			$1 \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$
Länge	s	Meter	m			$1 \cdot \text{m}$
Geschwindigkeit	v	Meter je Sek.	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$			$1 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Beschleunigung	a	Meter je Quadrats.	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$			$1 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
Arbeit	A, W	Joule	J		$1 \text{ J} = 1 \text{ Ws} = 1 \text{ Nm}$	$1 \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$
Energie-Wärmemenge	E, W					
Leistung	Q, W	Watt	W		$1 \text{ W} = 1 \frac{\text{J}}{\text{s}} = 1 \frac{\text{Nm}}{\text{s}}$	$1 \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$
Fläche	A	Quadratmeter	m^2			$1 \cdot \text{m}^2$
Volumen	V	Kubikmeter	m^3			$1 \cdot \text{m}^3$
Volumenstrom	Q	Kubikmeter je Sekunde	$\frac{\text{m}^3}{\text{s}}$		$1 \frac{\text{m}^3}{\text{min}} = \frac{1}{60} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$	$1 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$
Masse	m	Kilogramm	kg			$1 \cdot \text{kg}$
dyn. Viskosität	η	Pascal-Sekunde	$\text{Pa} \cdot \text{s}$		$1 \text{ Pa} \cdot \text{s} = 1 \frac{\text{N} \cdot \text{s}}{\text{m}^2}$	$1 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}}$
kin. Viskosität	ν	Quadratmeter je Sekunde	$\frac{\text{m}^2}{\text{s}}$			$1 \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$
Dichte	ρ	Kilogramm je Kubikmeter	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$			$1 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
spez. Wärme	c	Joule pro Kilogramm Kelvin	$\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$			$1 \cdot \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$
Druck	p	Pascal	Pa		$1 \text{ Pa} = 10^{-5} \text{ bar}$	$1 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$
		Bar	bar		$1 \text{ bar} = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$	$10^5 \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$
Festigkeit	σ, ϵ	Pascal	$\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$		$1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 10^{-6} \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$	$1 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$
Spannung	E					
E-Modul						
Zeit	t	Sekunde	s			$1 \cdot \text{s}$

*Bemerkung: Die effektive nach "Außen" wirkende Zylinderkraft hängt vom Gesamtwirkungsgrad ab. Dieser wird u.a. beeinflusst von:
 - Dichtungsvariante bzw. Reibung
 - Betriebsdruck
 - Restdruck auf jeweilige Gegenfläche

Theoretische Grundformeln

für die Anwendung von Hydrozylindern

*Zylinderkraft $F [\text{N}] = p [\text{bar}] \cdot A [\text{cm}^2] \cdot 10$
 A = wirksame Kolbenfläche

Aus- bzw. Einfahrgeschwindigkeit

$$v \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right] = \frac{Q \left[\frac{\text{l}}{\text{min}} \right] \cdot \frac{1}{60}}{A [\text{cm}^2]}$$

Q = Volumenstrom

Erforderlicher Volumenstrom

$$Q \left[\frac{\text{l}}{\text{min}} \right] = A [\text{cm}^2] \cdot v \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right] \cdot 60$$

Erforderliche Pumpenleistung

$$P [\text{kW}] = \frac{Q \left[\frac{\text{l}}{\text{min}} \right] \cdot p [\text{bar}]}{\eta} \cdot \frac{1}{600}$$

η = Pumpenwirkungsgrad

Beschleunigung

$$a \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right] = \frac{(v_2 - v_1)^2 \left[\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \right]}{2(s_2 - s_1) [\text{m}]}$$

gilt nur für a = const.!

v_2 = Endgeschwindigkeit,

v_1 = Anfangsgeschwindigkeit

Beschleunigungskraft

$$F [\text{N}] = m [\text{kg}] \cdot a \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$$

m = beschleunigte Masse

Kinetische Energie

$$E [\text{J}] = \frac{m [\text{kg}]}{2} \cdot v^2 \left[\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \right]$$

Endlagendämpfung:

Bei der Endlagendämpfung wird die kinetische Energie in Wärmeenergie übergeführt.

Bei konstanter Verzögerung gilt:

$$\frac{m}{2} v^2 = A \cdot p \cdot s \quad (\text{Energiesatz})$$

m = bewegte Masse in kg

v = Geschwindigkeit in m/s

A = wirksame Dämpfungsfläche in m^2

p = mittlerer Dämpfungsdruck in $\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$

s = Dämpfungsweg in m

daraus ergibt sich der Dämpfungsdruck

$$p = \frac{m \cdot v^2}{2 \cdot A \cdot s}$$

Wirksame Flächen und Dämpfungsweg am Hydrozylinder

Kolben-Ø D [mm]	40	50	63	80	100	125	140	160	180	200	220	250
Stangen-Ø d [mm]	25 28	32 36	40 45	50 56	63 70	80 90	90 100	100 110	110 125	125 140	140 160	160 180
A ₁ [cm ²]	12,6	19,6	31,2	50,3	78,5	123	154	201	254	314	380	491
A ₂ [cm ²]	7,7 6,4	11,6 9,5	8,6 15,3	30,6 25,6	47,4 40,1	72,5 59,1	90,3 75,4	123 106	159 132	191 160	226 179	290 236
A ₃ [cm ²]	4,5	7,7	12,3	22,0	34,4	53,3	65,7	93,5	120	144	159	213
A ₄ [cm ²]	11,8	18,1	28,0	45,4	71,0	113	141	182	228	282	325	436
s [mm] ca.	19	21	25	28	34	41	46	49	57	57	65	69

s(mm) ca. = Dämpfungsweg

A₁ [cm²] = Kolbenfläche

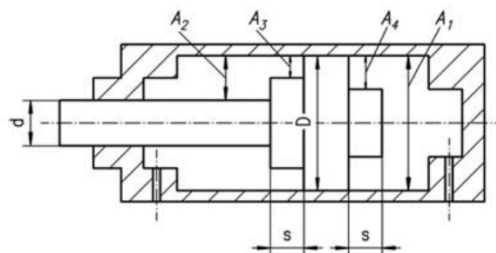
A₃ [cm²] = wirksame Dämpfungsfläche stangenseitig

A₂ [cm²] = Kolbenringfläche

A₄ [cm²] = wirksame Dämpfungsfläche bodenseitig

Toleranzen

Einbaumaß	PJ	XD	XN	ZJ	ZP	Y	WC	WF	XV	Hub
Hub: 0 - 499	±1,5		±1,5			±2		±2		+2
Hub: 500 - 1249	±1,5		±2			±2		±2,8		+2
Hub: 1250 - 3149	±3		±3			±4		±4		+5
Hub: 3150 - 8000	±5		±5			±8		±8		+8



Empfohlene mittlere Strömungsgeschwindigkeit der Druckflüssigkeit in den Anschlussquerschnitten

	Saugleitungen	Rücklaufleitungen	Druckleitungen bis 25 bar	25 - 63 bar	63 - 160 bar	160 - 250 bar	>250 bar
Strömungsgeschwindigkeit (Richtwerte)	$\leq 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	$\leq 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	$\leq 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	3-5 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	4-6 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	5-8 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	$\leq 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Knicklast-Diagramm

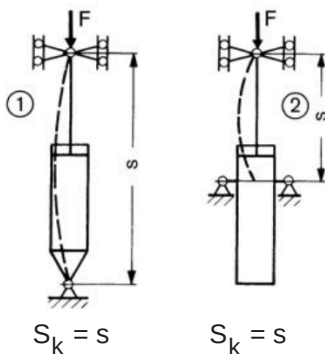
Ermittlung der zulässigen Knickbelastung F_K zul.

1. Knicklänge S_K aus Einspannart (① ⑥) und Einspannlänge s bestimmen.
2. Mit Hilfe von S_K , Stangendurchmesser d und Netztafel die zulässige Knickbelastung ermitteln (Sicherheitsfaktor im elastischen Bereich beträgt $s = 4$).

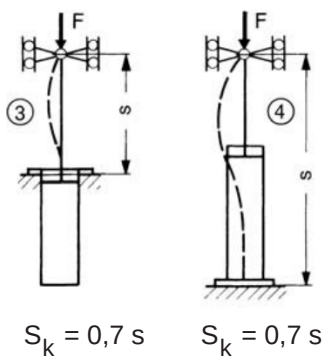
Beispiel (siehe Netztafel)

Einspannart ③
 $d = 28 \text{ mm}$ $s = 1200 \text{ mm}$ (aus Maßzeichnung des Zylinders entnommen)
 $S_K = 0,7 \cdot s$ (siehe Einspannart ③)
 $= 840 \text{ mm}$
 Aus Netztafel ergibt sich $F_K \text{ zul.} = 22000 \text{ N}$

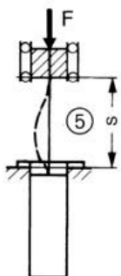
Euler-Fall 2



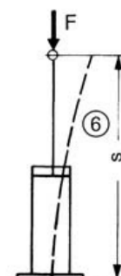
Euler-Fall 3



Euler-Fall 4

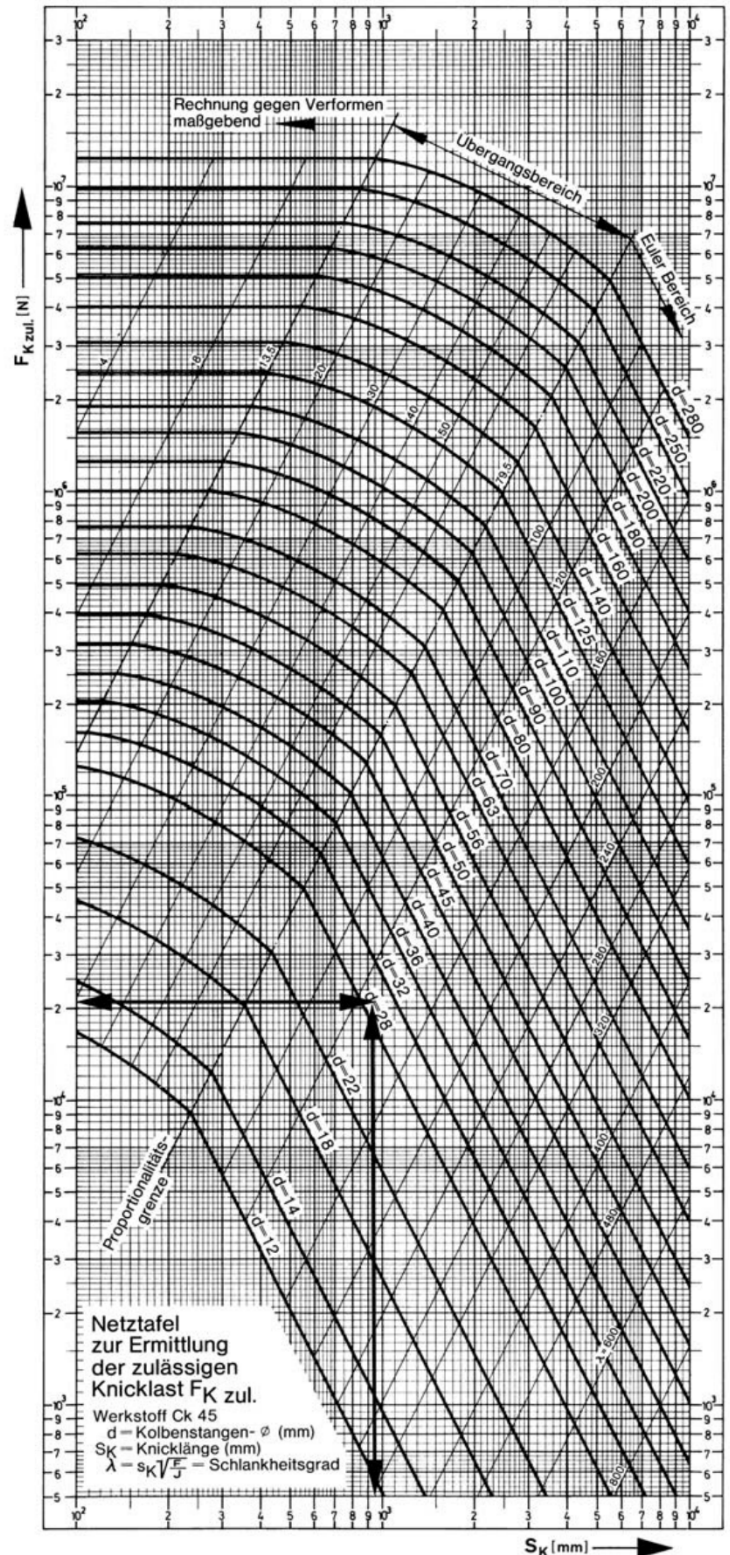


Euler-Fall 1



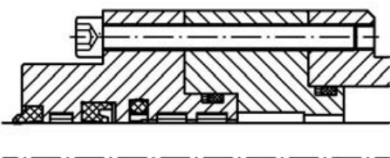
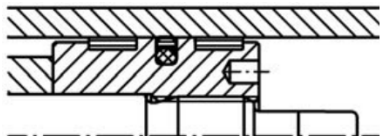
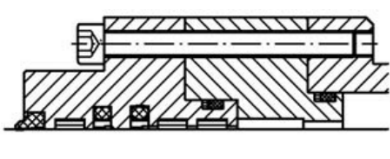
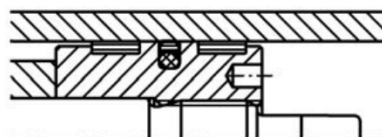
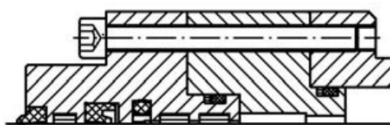
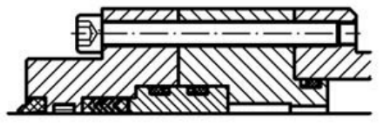
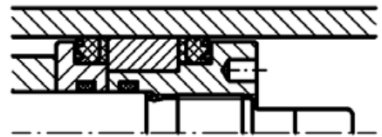
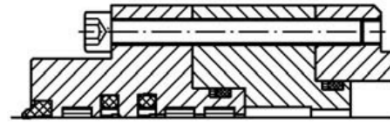
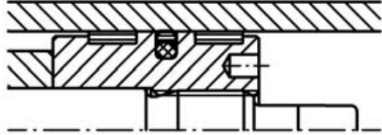
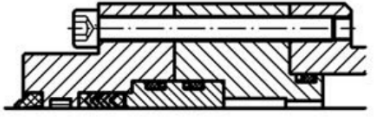
Ermittlung der Knicklänge S_K bei den verschiedenen Einspannarten.

Erläuterung: Die Knicklänge S_K ist die Länge jenes gedachten, beiderseits gelenkig gelagerten Stabes, der bei gleichen Querschnittsabmessungen die gleiche ideale Knicklast wie der untersuchte Stab hat.



Knicklastdiagramm gilt nur für senkrechten Zylindereinbau und zentrisch eingeleitete Kraft (ohne Biegemomente oder Querkräfte)!

Dichtungsvarianten / Schematische Darstellung

Stangenabdichtung	Kennbuchstabe	Kolbenabdichtung
Nutring aus Polyurethan und Teflondichtung mit Runddichtring aus Perbunan 	FG Standardausführung Temperaturbereich: -30°C bis + 80 °C Druckflüssigkeit: Mineralöl Gleitgeschwindigkeit: ≤1 m/s Anwendung: Universeller Industrieinsatz. Höhere Geschwindigkeiten, für stick-slip-arme Hubbewegung bei minimaler Leakage. Nicht geeignet, wenn absolute Dichtheit am Kolben gefordert wird.	Teflondichtung mit Runddichtring aus Perbunan 
Teflondichtung mit Runddichtring aus Perbunan in Tandemausführung 	TC Temperaturbereich: -30°C bis + 80 °C Druckflüssigkeit: Mineralöl Gleitgeschwindigkeit: ≤1 m/s Anwendung: Für Servosysteme; bei hoher Geschwindigkeit, für stick-slip-freie Hubbewegung und bei schlecht entlüfteten Systemen. Merke: Leakage an der Stange höher als bei Variante L. Nicht geeignet, wenn absolute Dichtheit am Kolben gefordert wird.	Teflondichtung mit Runddichtring aus Perbunan 
Nutring aus Polyurethan und Teflondichtung mit Runddichtring aus Perbunan 	FE Temperaturbereich: -30°C bis + 80 °C Druckflüssigkeit: Mineralöl Gleitgeschwindigkeit: ≤5 m/s Anwendung: Universeller Industrieinsatz, auch bei erschwerten Arbeitsbedingungen. Nicht geeignet, wenn stick-slip-freie Hubbewegung garantiert werden muss.	Dichtungssatz 2-teilig Gewebe/Perbunan Bei Kolben ø 40 Nutring aus PU 
Dichtungssatz mehrteilig Gewebe/Perbunan 	LE Temperaturbereich: -40°C bis + 100 °C Druckflüssigkeit: Mineralöl Gleitgeschwindigkeit: ≤0,5 m/s Anwendung: Universeller Industrieinsatz, auch bei erschwerten Arbeitsbedingungen. Nicht geeignet, wenn stick-slip-freie Hubbewegung garantiert werden muss.	Dichtungssatz 2-teilig Gewebe/Perbunan Bei Kolben ø 40 Nutring aus PU 
Teflondichtung mit Runddichtring aus Fluor-Kautschuk (FPM) in Tandemausführung 	TVGV Temperaturbereich: -20°C bis + 200 °C Druckflüssigkeit: Mineralöl, HFD-Flüssigkeiten Gleitgeschwindigkeit: ≤1 m/s Anwendung: Bei höheren Betriebstemperaturen (bis +200°C) und bei HFD-Flüssigkeiten (z.B. Phosphatester). Nicht geeignet, wenn absolute Dichtheit gefordert wird.	Teflondichtung mit Runddichtring aus Fluor-Kautschuk (FPM) 
Dichtungssatz mehrteilig Gewebe/Fluor-Kautschuk (FPM) 	LVEV Temperaturbereich: -20°C bis + 130 °C Druckflüssigkeit: Mineralöl, HFD-Flüssigkeiten Gleitgeschwindigkeit: ≤0,5 m/s Anwendung: Bei höheren Betriebstemperaturen (bis +130°C) und bei HFD-Flüssigkeiten (z.B. Phosphatester). Nicht geeignet, wenn stick-slip-freie Hubbewegung garantiert werden muss.	Dichtungssatz 2-teilig Gewebe/Fluor-Kautschuk (FPM) ab Kolben-ø 50 mm 

[illegible]**Ausführungskennzahl**(wird vom Hersteller angegeben)

Type: ZBD 2511 - 80/56 - MT4 - 300 - FG - 22 - B1C - G11 - E33

Notizen - Bemerkungen - Hinweise - Sonderwünsche

Lined area for notes and remarks.

Skizze

Grid area for sketches.

Notizen - Bemerkungen - Hinweise - Sonderwünsche

Lined area for notes and remarks.

Skizze

Grid area for sketches.

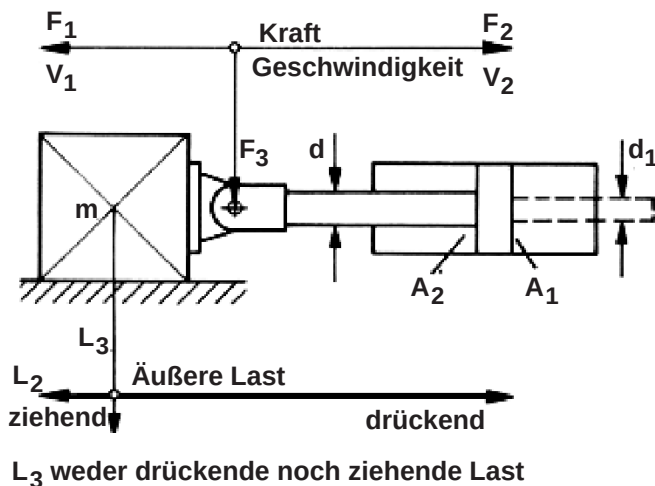
Anforderungsliste für Hydrozylinder

Kunden-Anschrift..... Telefon/Fax.....

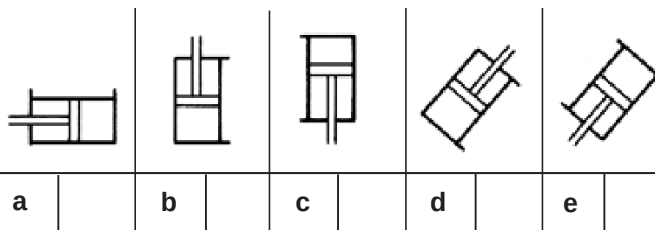
..... Sachbearbeiter.....

..... Abteilung.....

Belastungs-Schema



Zylinder-Einbaulage

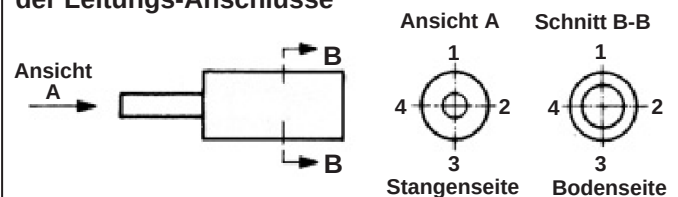


Zylinder-Daten

1	Betriebsdruck	min	bar
		max	bar
2	Kolben-Ø	D	mm
3	Stangen-Ø	d	mm
		d_1	mm
4	Befestigungsart		
5	Hub	S	mm
6	Hubgeschw. max.	V_{1max}	m/s
		V_{2max}	m/s
7	Druckmittel		
8	Stangendichtung Abstreifer		
9	Kolbendichtung		
10	Kolbenstangenende		
11	Entlüftung	ja	M 8x1 R 1/4" nein
12	Endlagen-dämpfung		Bodenseite
			Stangenseite

13	Erforderliche Zylinderkräfte	F_1	N
		F_2	N
14	max. Seitenkraft	F_3	N
15	Schalzhäufigkeit		Doppelhübe pro Min.
			Doppelhübe pro Sek.
16	min. + max. Amplitude (α_{min} ; α_{max}) + zugehörige Frequenz (f)	$\alpha_{min} + f$	
		$\alpha_{max} + f$	
17	Bewegte Masse		kg
18	Temperaturbereich der Druckflüssigkeit ϑ m min.... ϑ m max		°C
	Umgebungs-Temperaturbereich ϑ m min.... ϑ m max		°C

gewünschte radiale Lage der Leitungs-Anschlüsse



19	Größe der Leitungsanschlüsse	Bodenseite	Stangenseite
20	Kolbenstangen Werkstoff	Standard	Niro
21	Lackierung	Standard	ohne
		Sonder	

Zubehör

Endlagen

Positionsrückmeldung

Klemmkopf

Wegmesssystem

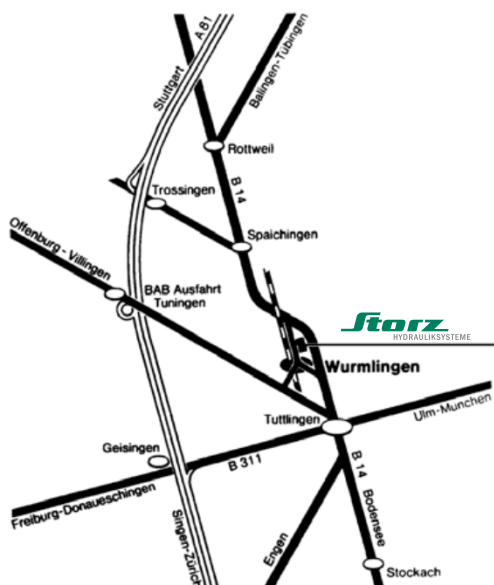
mit Angabe der Pos.-Genauigkeit

	ja	nein
induktiv		
digital		
Ultraschall		
potentiometrisch		
kapazitiv		

Bemerkungen und Hinweise zum Einsatzfall bzw. Sonderwünsche bitte mit Datum und Unterschrift!



Hydro-Normzylinder
Hydro-Standardzylinder
Hydro-Teleskopzylinder
Hydro-Zylinder mit Wegmesssystemen
Prüfmaschinenzylinder
Sonderzylinder für alle Einsatzbereiche
Genormte Befestigungsteile
Hydraulik-Aggregate und Komponenten
Anlagenbau



Storz
HYDRAULIKSYSTEME

Storz • Hydrauliksysteme GmbH • Postfach 70 • D-78571 Wurmlingen
Obere Hauptstraße 64 • D-78573 Wurmlingen
Telefon: 07461 96653-0 • Telefax: 07461 96653-29
Internet: www.storz-hydraulik.de • info@storz-hydraulik.de