

Differentialzylinder ZM 250 bar
Double acting cylinder ZM 250 bar



- **Doppeltwirkender Zylinder**
- **Rundbauweise**
- **8 Befestigungsmöglichkeiten**
- **Kolben – Ø: 32 bis 180 mm**
- **Kolbenstangen – Ø: 18 bis 125 mm**
- **Hublänge bis 2.000 mm**

- **Double acting cylinder**
- **Round head type**
- **8 mounting types**
- **Piston – Ø: 32 up to 180 mm**
- **Piston rod – Ø: 18 up to 125 mm**
- **Stroke length up to 2.000 mm**

Typenschlüssel

Model code

ZM **I** – **100** / **56** – **250** – **1** **G** / **DB** **2** – **A** – **C** **GI**

1 **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9** **10** **11** **12**

1 Zylindertyp

ZM = Differentialzylinder
 ZMGL = Gleichlaufzylinder
 ZMW = mit Wegmesssystem

2 Kolbenstangenende

I = Innengewinde³
 A = Außengewinde
 N = Normgewinde

3 Kolben – Ø (in mm, siehe Tabelle)

4 Kolbenstangen – Ø (in mm, siehe Tabelle)

5 Hub (in mm)

6 Lage des Leitungsanschlusses

Standard: Pos. 1

7 Zylinderbefestigung¹

G = Gelenkauge
 N = Normgelenklager
 U = Gabelkopf
 UB = mit Bolzen
 F = Fußbefestigung
 Rechteckflansch
 RV = Vorne
 RH = Hinten
 Rundflansch
 KV = Vorne
 KH = Hinten
 Schwenkzapfen
 ZV = Vorne
 ZH = Hinten
 ZR = Mitte (Rohr)

8 Endlagendämpfung

DH = einstellbar hinten
 DV = einstellbar vorne
 DB = einstellbar beidseitig
 – = ohne
 Selbsteinstellende Dämpfung auf Anfrage

9 Lage der Dämpfungsschraube

Standard: Pos. 2

10 Dichtungsausführung

A = Standard
 B = Servoqualität
 C = Servoqualität für Haltebetrieb
 D = Top Glide Seal – Verschleißreduzierte Servoqualität

11 Kolbenstangenausführung

C = Maßhartverchromt
 H = Gehärtet und maßhartverchromt
 N = Vernickelt und maßhartverchromt
 S = Induktiver Schmelzverbund

12 Kolbenstangenbefestigung²

GI = Gelenkkopf
 GIK = Gelenkkopf als klemmbare Ausführung
 GA = Gabelkopf
 GK = Normgelenkkopf (für Normgewinde)

Weitere Bestellungen im Text

1 Cylinder type

ZM = Double acting cylinder
 ZMGL = Double rod cylinder
 ZMW = with position measuring system

2 Piston rod end

I = Internal thread³
 A = External thread
 N = Standardized thread

3 Piston – Ø (in mm, see chart)

4 Piston rod – Ø (in mm, see chart)

5 Stroke length (in mm)

6 Position of connection ports

Standard: Pos. 1

7 Cylinder mounting¹

G = Self aligning clevis
 N = Standard clevis
 U = Fork clevis
 UB = with bolts
 F = Foot mounting
 Rectangle flange
 RV = Front
 RH = Rear
 Round flange
 KV = Front
 KH = Rear
 Trunnion mounting
 ZV = Front
 ZH = Rear
 ZR = Middle (tube)

8 End position cushioning

DH = adjustable front
 DV = adjustable rear
 DB = adjustable both ends
 – = none
 Self-regulating end position cushioning on request.

9 Position of throttle valve

Standard: Pos. 2

10 Seal version

A = Standard quality
 B = Servo quality – low friction
 C = Servo quality – low friction for holding position
 D = Reduced-wearing servo quality

11 Piston rod version

C = Hard chromium-plated
 H = Hardened and hard chromium-plated
 N = Nickel plated and hard chromium-plated
 S = Inductive melting

12 Piston rod mounting²

GI = Self aligning clevis
 GIK = Self aligning clevis as wedgeable construction
 GA = Fork clevis
 GK = Self aligning clevis (for standardized thread)

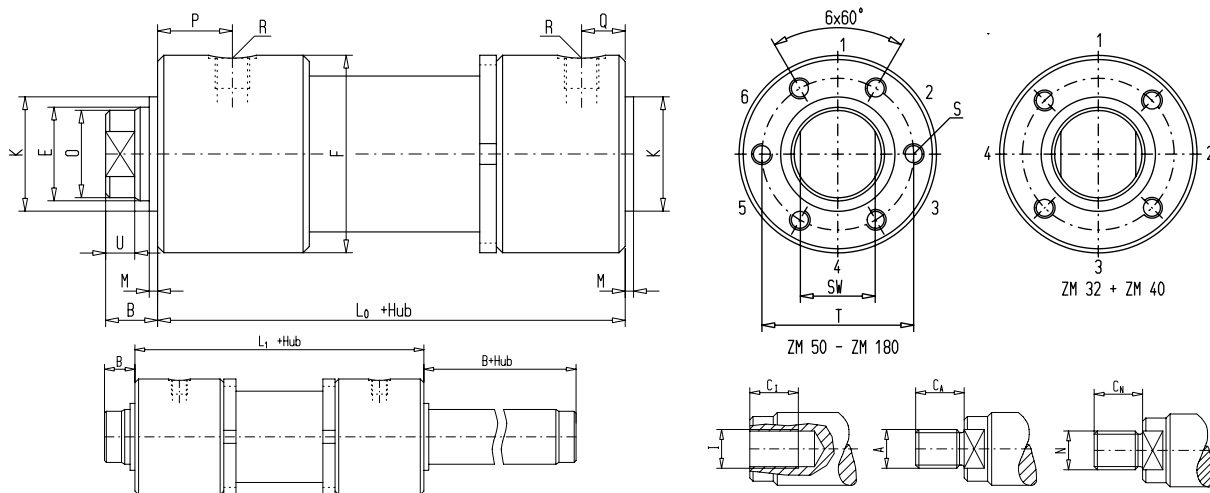
Further ordering details in text

^{1,2} Siehe Tabellen. See Chart

³ Nicht lieferbar bei Zylindertyp ZMW. Not deliverable for cylindertyp ZMW

Technische Daten

Technical Data



Nenndruck: 250 bar
Prüfdruck: 375 bar
Hublänge: bis 2.000 mm (der zulässige Hub ist abhängig von der Knickbelastung; siehe Diagramm)
Einbaulänge: beliebig
Druckflüssigkeit: Mineralöle DIN 51524/DIN 51525 (HL, HPL)
Druckflüssigkeitstemperatur: - 20 bis + 80°C
Viskositätsbereich: 2,8 bis 380 mm²/s
Hubgeschwindigkeit: Standard 0,5 m/s
Hublängentoleranz: Kolben - Ø bis 63: + 1,5 mm
 Kolben - Ø ab 80: + 2 mm

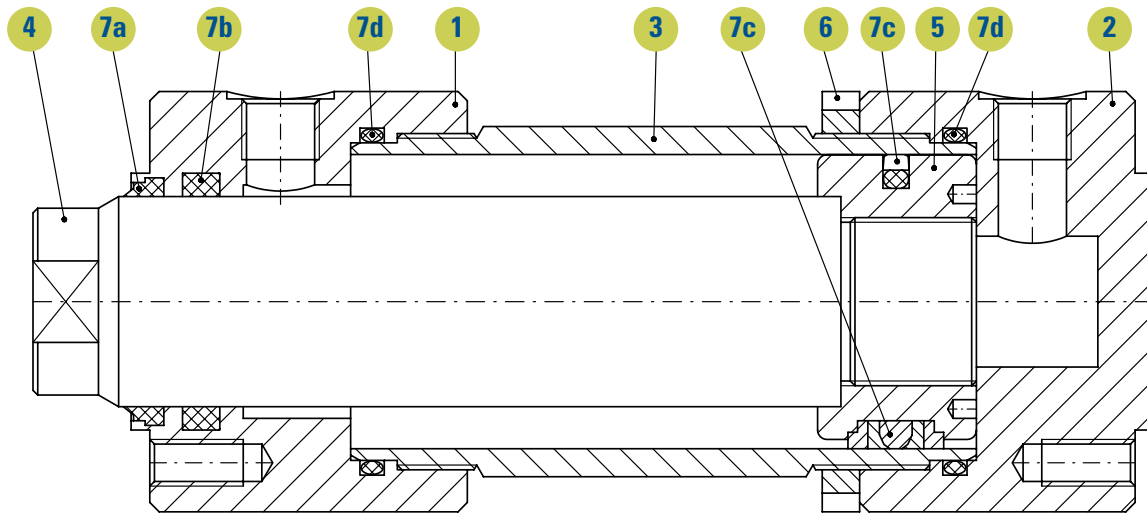
Nominal pressure: 250 bar
Proof pressure: 375 bar
Stroke length: up to 2.000 mm (the permissible stroke is dependable of the buckling; see diagram)
Installation position: arbitrary
Hydraulic fluid: Mineral oils DIN 51524/DIN 51525 (HL, HPL)
Fluid temperature range: - 20 to + 80°C
Viscosity range: 2,8 to 380 mm²/s
Stroke velocity: 0,5 m/s
Stroke length tolerance: Piston - Ø up to 63: + 1,5 mm
 Piston - Ø from 80: + 2 mm

Kolben - Ø D	32	40	50	63	80	100	125	140	160	180
Piston - Ø D										
Kolbenstange - Ø E	18 22	22 ¹ 28	28 36	36 45	45 56	56 70	70 90	90 100	100 110	110 125
Piston rod - Ø E										
Druckkraft 250 bar (kN)	20,1	31,4	49	77,9	125,7	196,4	306,8	384,8	502,8	636,3
Push Force 250 bar (kN)										
Zugkraft 250 bar (kN)	13,8 10,5	22 16	33,8 23,8	52,5 38,3	86 64	134,8 100,3	210,5 147,8	225,8 188,5	306,3 265	398,5 329,5
Pull Force 250 bar (kN)										
Kolbenfläche cm²	8,04	12,57	19,63	31,17	50,27	78,54	122,72	153,9	201,1	254,5
Piston Areas cm²										
Ringfläche cm²	5,5 4,2	8,8 6,4	13,5 9,5	21 15,3	34,4 25,6	53,9 40,1	84,2 59,1	90,3 75,4	122,5 106	159,4 131,8
Annulus Areas cm²										
I	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M42	M48	M56
A	M16x1,5	M16x1,5	M16x1,5	M22x1,5	M28x1,5	M35x1,5	M45x1,5	M58x1,5	M65x1,5	M80x2
N	M16x1,5	M20x1,5	M27x2	M33x2	M42x2	M48x2	M64x3	M72x3	M80x3	M100x3
C1	30	30	30	35	40	45	55	55	55	65
CA	15	15	15	20	26	34	44	44	56	70
CN	20	25	30	40	50	60	80	85	90	105
B	18	20	24	25	33	35	45	45	45	45
M	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
F	60	70	85	95	115	140	170	190	220	250
Kr7	36	36	55	55	72	84	110	112	130	150
O	17 21	21 26	26 34	34 42	42 52	52 66	66 80	80 90	90 100	100 115
P	30	32	36	36	39	42	52	64	75	80
Q	19	18	21	21	26	26	28	32	40	40
R	R3/8	R3/8	R3/8	R3/8	R1/2	R1/2	R3/4	R1	R1	R1
U	8	9	10	14	16	19	25	25	25	25
S	M8x20	M8x20	M10x20	M10x20	M12x25	M16x30	M20x30	M24x40	M30x40	M30x40
T	48	48	69	69	87	105	140	158	170	195
SW	15 19	19 24	24 30	30 36	36 46	46 60	60 75	75 85	85 90	90 100
Zylinder Cylinder ZM										
L0	105	109	123	125	148	154	180	205	235	-
Gleichlaufzylinder Double rod cylinder ZMGL										
L1	115	123	136	136	160	162	202	252	282	-
Zylinder mit Wegmesssystem Cylinder with position measuring system ZMW										
L0	-	148	158	158	167	178	187	205	235	275
Q	-	30	30	30	31	34	34	36	40	40

¹Zylindertyp ZMW erst ab Kolbenstangen-Ø 28 mm lieferbar. Cylinder type ZMW only from piston rod-Ø 28 mm deliverable.
 Zylindertyp deren Einsatzdaten von den genannten Parametern abweichen sind auf Anfrage erhältlich. Cylinders outside the above parameters are available on request.

Ersatzteile

Spare parts



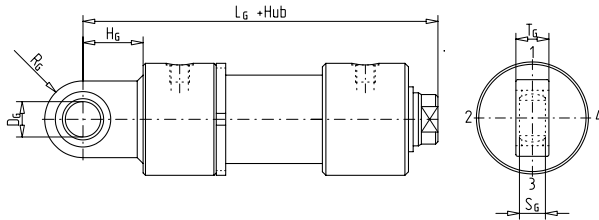
- | | | | |
|-----------------------|--------------------|----------------------------|-------------------|
| 1 Kopf | 7 Dichtsatz | 1 Head | 7 Seal kit |
| 2 Boden | a. Abstreifer | 2 Rear | a. Wiper |
| 3 Rohr | b. Stangendichtung | 3 Barrel | b. Rod seal |
| 4 Kolbenstange | c. Kolbendichtung | 4 Piston rod | c. Piston seal |
| 5 Kolben | d. O-Ring | 5 Piston | d. O-ring |
| 6 Nutmutter | | 6 Slotted round nut | |

Kolben – Ø Piston – Ø	Kolben- stange – Ø Piston rod – Ø	Standard Standard	Servoqualität Servo quality – low friction	Servoqualität für Haltebetrieb Servo quality for holding/ operation positioning	Top Glide Seal Verschleißreduzierte Servoqualität – reduced-wearing servo quality
32	18	17 02 1032 018	17 02 2032 018	17 02 3032 018	17 02 4032 018
	22	17 02 1032 022	17 02 2032 022	17 02 3032 022	17 02 4032 022
40	22	17 02 1040 022	17 02 2040 022	17 02 3040 022	17 02 4040 022
	28	17 02 1040 028	17 02 2040 028	17 02 3040 028	17 02 4040 028
50	28	17 02 1050 028	17 02 2050 028	17 02 3050 028	17 02 4050 028
	36	17 02 1050 036	17 02 2050 036	17 02 3050 036	17 02 4050 036
63	36	17 02 1063 036	17 02 2063 036	17 02 3063 036	17 02 4063 036
	45	17 02 1063 045	17 02 2063 045	17 02 3063 045	17 02 4063 045
80	45	17 02 1080 045	17 02 2080 045	17 02 3080 045	17 02 4080 045
	56	17 02 1080 056	17 02 2080 056	17 02 3080 056	17 02 4080 056
100	56	17 02 1100 056	17 02 2100 056	17 02 3100 056	17 02 4100 056
	70	17 02 1100 070	17 02 2100 070	17 02 3100 070	17 02 4100 070
125	70	17 02 1125 070	17 02 2125 070	17 02 3125 070	17 02 4125 070
	90	17 02 1125 090	17 02 2125 090	17 02 3125 090	17 02 4125 090
140	90	17 02 1140 090	17 02 2140 090	17 02 3140 090	17 02 4140 090
	100	17 02 1140 100	17 02 2140 100	17 02 3140 100	17 02 4140 100
160	100	17 02 1160 100	17 02 2160 100	17 02 3160 100	17 02 4160 100
	110	17 02 1160 110	17 02 2160 110	17 02 3160 110	17 02 4160 110
180	110	17 02 1180 110	17 02 2180 110	17 02 3180 110	17 02 4180 110
	125	17 02 1180 125	17 02 2180 125	17 02 3180 125	17 02 4180 125

Zylinderbefestigungen

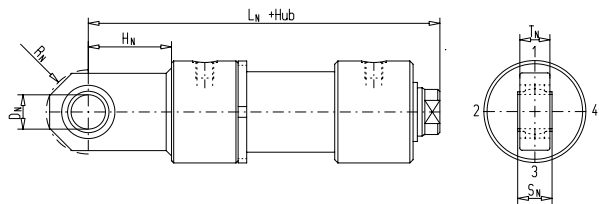
Cylinder mounting types

G Gelenklager MP5 Self aligning clevis MP5 (Bei Zylindertyp ZMW Maßblatt bitte gesondert anfordern)



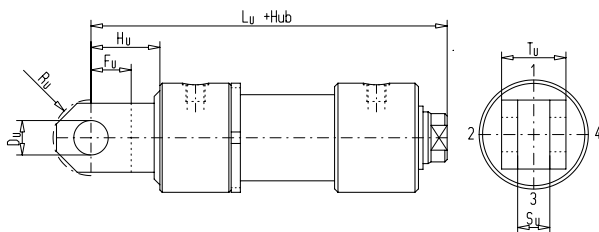
Kolben – Ø D Piston – Ø D	32	40	50	63	80	100	125	140	160	180
Dg	20	20	25	30	35	40	50	60	70	80
Hg	38	38	45	51	61	69	88	100	115	141
Rg	25	25	27,5	32,5	41,5	50	62	70	82	90
Tg	19	19	23	28	30	35	40	50	55	60
Lg	161	167	192	201	242	258	313	350	395	461
Sg	16	16	20	22	25	28	35	44	49	55

N Normalgelenklager Standard self-aligning clevis (Bei Zylindertyp ZMW Maßblatt bitte gesondert anfordern)



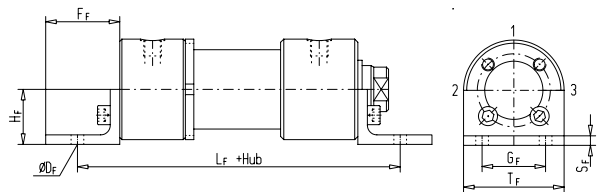
Kolben – Ø D Piston – Ø D	32	40	50	63	80	100	125	140	160	180
Dn	20	25	32	40	50	63	80	–	–	–
Hn	52	65	80	97	120	140	180	–	–	–
Rn	27	32,5	41	49	60	75	92	–	–	–
Tn	18	23	28	35	45	55	70	–	–	–
Ln	175	194	227	247	301	329	405	–	–	–
Sn	20	25	32	40	50	63	80	–	–	–

U Gabelkopf Ausführung mit Bolzen UB Fork clevis construction with bolts (Bei Zylindertyp ZMW Maßblatt bitte gesondert anfordern)



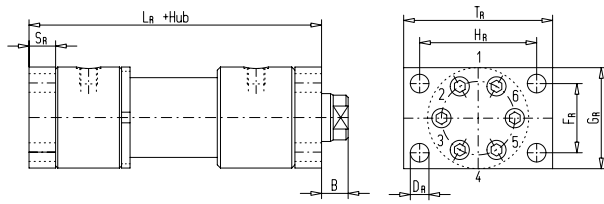
Kolben – Ø D Piston – Ø D	32	40	50	63	80	100	125	140	160	180
Du	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80
Hu	47	50	50	60	70	85	105	130	150	170
Fu	20	25	30	35	40	50	60	71	82	100
Ru	18	20	26	33	38	49	60	70	82	98
Tu	31	39	47	56	62	71	80	100	111	120
Su	15	19	23	28	30	35	40	50	55	60
Lu	170	179	197	210	251	274	330	380	430	490

F Fußbefestigung MS2 Foot mounting MS2



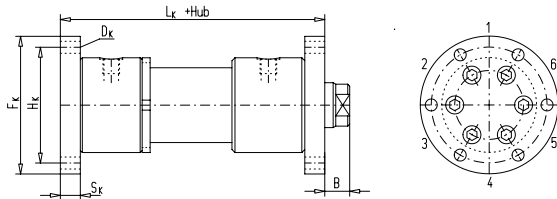
Kolben – Ø D Piston – Ø D	32	40	50	63	80	100	125	140	160	180
Df	10	10	12	12	140	19	23	27	33	39
Hf	35	40	47	52	62	75	90	100	115	135
Ff	50	50	60	70	70	85	100	115	140	160
Gf	35	45	55	60	80	90	110	120	130	160
Tf	60	70	85	95	115	140	170	190	220	250
Sf	6	6	8	9	9	10	12	12	12	20
Lf	165	169	193	205	228	254	300	345	395	475

R Rechteckflansch Rectangle flange



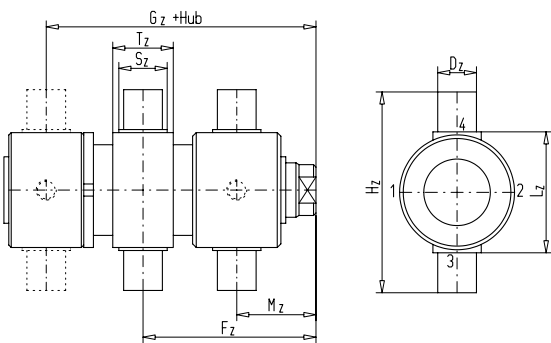
Kolben – Ø D Piston – Ø D	32	40	50	63	80	100	125	140	160	180
DR	9	10,5	10,5	17,5	17,5	22	26	33	39	39
HR	80	88	105	110	149	162	208	230	260	305
TR	110	110	130	140	180	195	250	285	320	370
FR	40	42	52	65	83	97	126	136	160	180
GR	65	75	90	95	115	140	170	190	220	250
SR	12	15	20	25	30	35	40	50	55	65
LR	129	139	163	175	208	224	260	305	345	405

K Rundflansch MF3/MF4 Round flange MF3/MF4



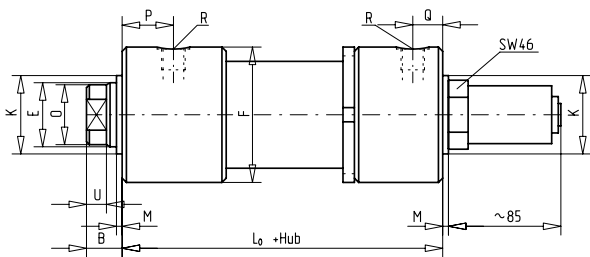
Kolben – Ø D Piston – Ø D	32	40	50	63	80	100	125	140	160	180
Dk	9	9	11	11	13,5	17,5	22	26	33	33
Fk	97	110	128	138	170	218	258	288	334	370
Hk	78	90	106	116	142	180	214	240	280	310
Sk	12	15	15	20	25	30	30	35	40	50
Lk	129	139	153	165	198	241	240	275	315	375

Z Schwenzapfen MT4/MT2/MT3 Trunnion mounting MT4/MT2/MT3



Kolben – Ø D Piston – Ø D	32	40	50	63	80	100	125	140	160	180
Dz	16	20	25	32	40	50	63	80	90	100
Hz	107	117	142	166	202	247	297	357	390	430
Gz	65	75	90	100	120	145	175	195	241	270
Mz	49	52	58	62	72	73	97	105	–	–
Fz	100	105	110	115	130	150	175	220	260	280
Lz	100	106	120	120	145	150	175	220	260	280
Lzz (ZMW)	–	138	152	153	154	155	190	193	–	–
Tz	35	40	45	50	55	65	80	100	120	130

Wegmesssystem Position measuring system



Die druckfesten Wegaufnehmer lassen sich direkt in den Zylinder integrieren. Das ergibt kompakte Antriebe mit berührungslosen, verschleißfreien Wegmesssystemen. Die eingesetzten Wegaufnehmer sind Absolutaufnehmer, deren wegproportionale Messgrößen sich höchstgenau reproduzieren lassen.

The pressure tight displacement transducers can be integrated directly in the cylinder. This results in compact power units with contactless, wear-free measuring systems. The transducers in question are absolute transducers and it is possible to reproduce their measurements with great exactitude.

Druckfestigkeit: 350 bar
Anschluss: Stecker oder Kabel
Messlänge: 50 – 300 mm in 50 mm Schritten
Sondermesslängen: in 50 mm Schritten
Analogausgang: 0 bis 10 V; 4 bis 20 mA
 0 bis 20 mA
 Lastwiderstand: $\geq 5 \text{ k } \Omega$; $\geq 100 \text{ } \Omega$
Digitalausgang: SSI; CANbus; Profibus-DP; Interbus-S
Linearität: $\leq +0,005\%$ x Messlänge
Reproduzierbarkeit: $\leq +0,001\%$ x Messlänge
Hysterese: $\leq 0,02 \text{ mm}$
Versorgungsspannung: 24 V DC
Stromaufnahme: 80 mA
Schutzart: IP 67
Betriebstemperatur: – 40 bis + 75° C

Pressure tight: 350 bar
Connection: component plug or cable
Measuring length: 50 – 300 mm in 50 mm/steps
Special measuring length: in 50 mm Steps
Analog output: 0 to 10 V; 4 to 20 mA; 0 to 20 mA
 Load resistant: $\geq 5 \text{ k } \Omega$; $\geq 100 \text{ } \Omega$
Digital output: SSI; CANbus, Profibus-DP; Interbus-S
Linearity: $\leq +0,005\%$ x measuring length
Reproducibility: $\leq +0,001\%$ x measuring length
Hysteresis: $\leq 0,02 \text{ mm}$
Supply voltage: 24 V DC
Power requirement: 80 mA
Type of insulation: IP 67
Operation temperature: – 40 to + 75° C

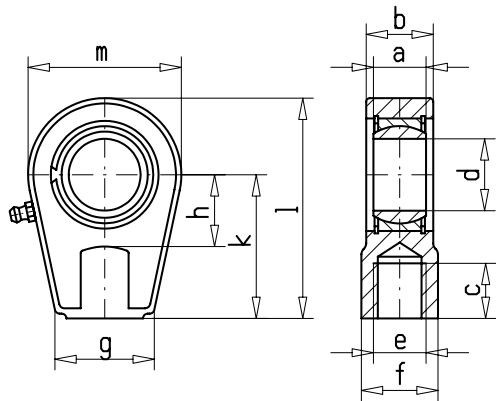
Wegmesssysteme deren Daten von den gewünschten Kenngrößen abweichen, sind auf Anfrage erhältlich. Die Einbauweise des Wegmesssystem ist abhängig von der Zylinderbefestigung.

Position measuring systems outside the above parameters are available on request. The installation of the position measuring system is dependable of the type of cylinder mounting.

Kolbenstangenbefestigung

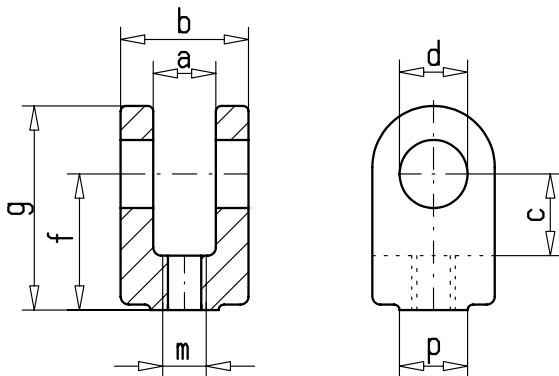
Piston rod mounting

GI Gelenkkopf GI Self-aligning clevis



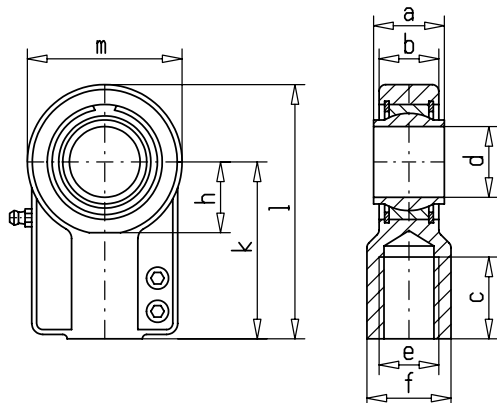
d - Ø	e	a	b	c	f	g	h	k	l	m
20	M16x1,5	16	19	17	25	41	25	50	78	56
25	M16x1,5	20	23	17	25	41	25	50	78	56
30	M22x1,5	22	28	23	32	46	30	60	92	64
35	M28x1,5	25	30	29	40	58	38	70	109	78
40	M35x1,5	28	35	36	49	66	45	85	132	94
50	M45x1,5	35	40	46	61	88	55	105	163	116
60	M58x1,5	44	50	59	75	90	65	130	200	130
70	M65x1,5	49	55	66	86	100	75	150	232	154
80	M80x2	55	60	81	102	125	80	170	265	176

GA Gabelkopf Fork clevis



d - Ø	m	a	b	c	f	g	p
15	M14x1,5	15	31	20	47	64	22
20	M16x1,5	19	39	25	50	70	25
25	M16x1,5	23	47	30	50	75	25
30	M22x1,5	28	56	35	60	90	34
35	M28x1,5	30	62	40	70	106	44
40	M35x1,5	35	71	47	85	126	55
50	M45x1,5	40	80	60	105	168	61
60	M58x1,5	50	100	67	130	189	75
70	M65x1,5	55	111	80	150	220	86
80	M80x2	60	120	80	170	251	102

GI Normgelenkkopf Standard self-aligning clevis

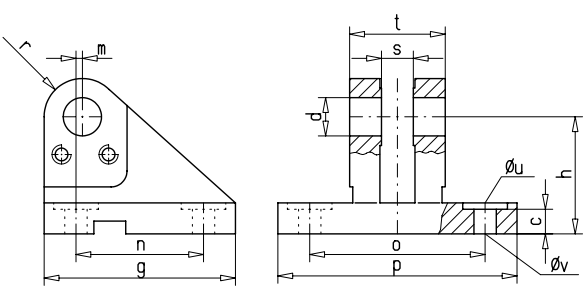


d - Ø	e	a	b	c	f	h	k	l	m
20	M16x1,5	20	17	23	25	22	52	75,5	47
25	M20x1,5	25	21	29	30	27	65	94	58
32	M27x2	32	27	37	38	32	80	115	70
40	M33x2	40	32	46	47	41	97	142	89
50	M42x2	50	40	57	58	50	120	174	108
63	M48x2	63	52	64	70	62	140	211	132
80	M64x3	80	66	86	90	78	180	270	168

Lagerböcke

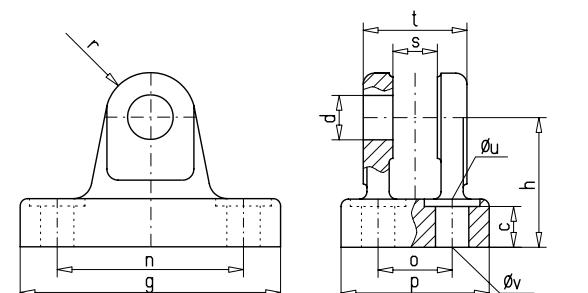
Clevis mounting

G1 Gabellagerbock nach ISO 8132 für Befestigung N und GK Clevis bracket to ISO 8132 for mounting type N and GK



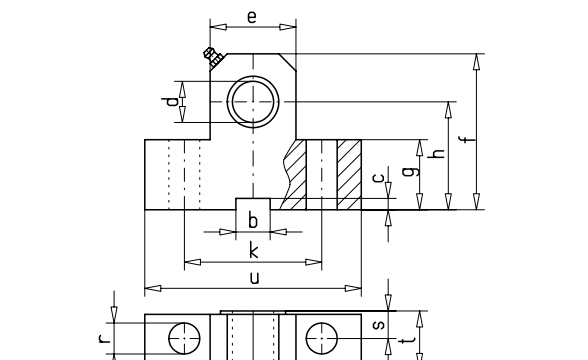
d-Ø	t	s	h	v	u	c	r	n	o	g	p	m
20	45	20	45	11	18	14	20	70	75	95	100	7,5
25	56	25	55	14	20	17	25	85	90	115	120	10
32	70	32	65	18	26	20	32	110	110	145	145	15
40	90	40	76	22	33	22	40	125	140	170	185	18
50	110	50	95	26	41	28	50	150	165	200	215	25
63	140	63	112	33	48	35	63	170	210	230	270	33
80	170	80	140	39	57	43	80	210	250	280	320	45

G2 Gabellagerbock nach ISO 8132 für Befestigung N und GK Clevis bracket to ISO 8132 for mounting type N and GK



d-Ø	t	s	h	v	u	c	r	n	o	g	p
20	45	20	45	11	18	13,5	20	75	32	98	58
25	56	25	55	14	20	16,5	25	85	40	113	70
32	70	32	65	17,5	26	20	32	110	50	143	85
40	90	40	76	22	33	22	40	130	65	170	108
50	110	50	95	26	40	28	50	170	80	220	130
63	140	63	112	33	48	35	63	210	100	270	160
80	170	80	140	39	57	43	80	250	125	320	210

S1 Schwenzapfenlagerbock nach ISO 8132 für Befestigung Schwenzapfen Tunnion bracket to ISO 8132



d-Ø	s	t	r	u	k	b	c	g	h	f	e
16	10	21	11	80	50	16	4,3	30	40	59	30
20	10	21	11	90	60	16	4,3	38	45	69	40
25	12	26	13,5	110	80	25	5,4	45	55	80	56
32	15	33	17,5	150	110	25	5,4	52	65	100	70
40	16	41	22	170	125	36	8,4	60	76	120	88
50	20	51	26	210	160	36	8,4	75	95	140	100
63	25	61	33	265	200	50	11,4	85	112	177	130
80	31	81	39	325	250	50	11,4	112	140	220	160

Ermittlung der zulässigen Knickbelastung F_K zul

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

Beispiel (siehe Diagramm)

Zylinderbefestigung 3

$d = 28 \text{ mm}$ $L_0 = 1200 \text{ mm}$ (aus Zeichnung des Zylinders entnommen)

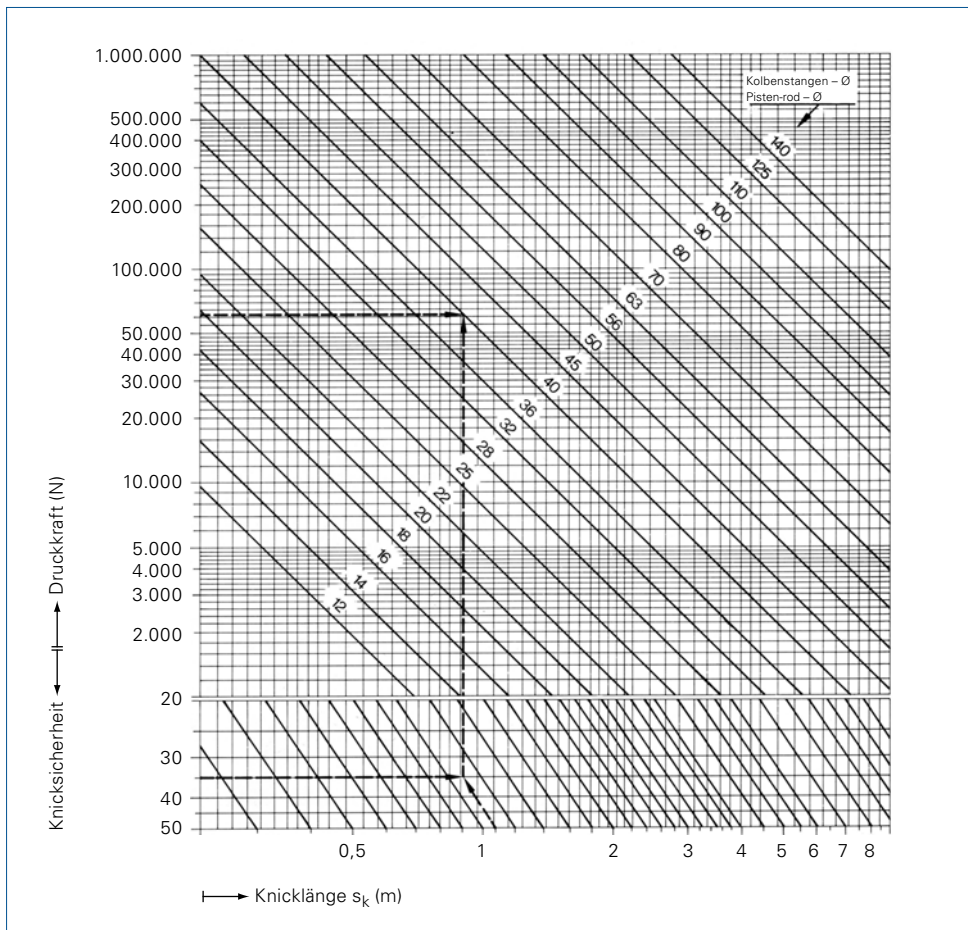
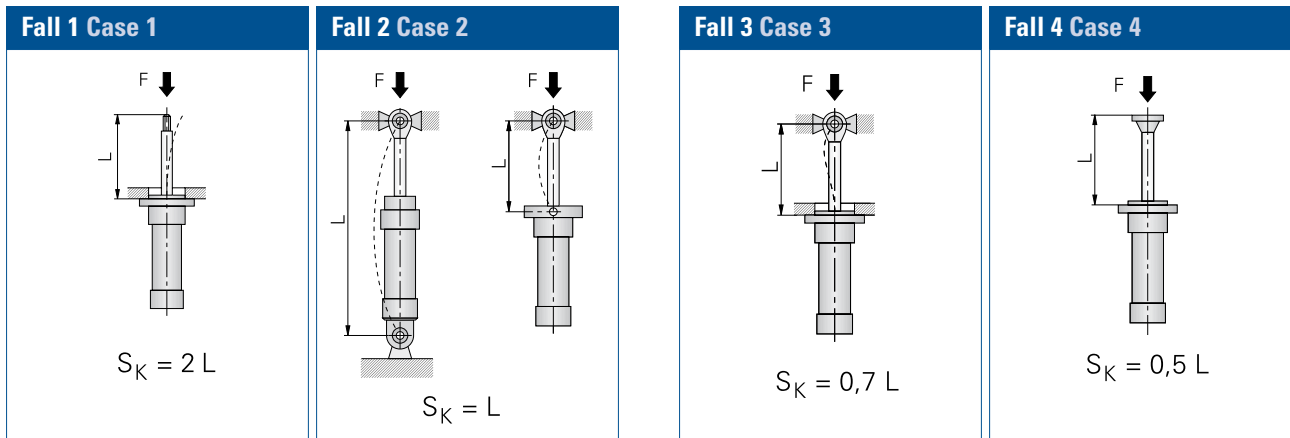
$s_K = 0,7$ (siehe Zylinderbefestigung 3)

$= 840$

Aus Diagramm ergibt sich $F_{K \text{ zul}} = 22000 \text{ N}$

Ermittlung der Knicklänge s_K bei den verschiedenen Zylinderbefestigungen.

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.





Horst Watz GmbH
Auweg 8
35457 Lollar
Germany

Tel.: +49(0)64 06 91 02-0
Fax: +49(0)64 06 7 38 30

info@watzhydraulik.de
www.watzhydraulik.de