

Serie 648 Gelenkköpfe und -lager nach DIN 648-K

Articulated Heads and Ball Joints DIN 648-K

Produktbeschreibung:

Die "Tescubal" Gelenkköpfe und Gelenklager nach DIN 648-K zeichnen sich insbesondere durch die Werkstoffpaarung von Kugel und Lagerring aus. Bei den Gelenkköpfen wird eine Kugel aus Lagerstahl 100Cr6 in einen Lagerring aus selbstschmierender Sonderbronze eingesetzt. Die Gelenklager arbeiten mit einem Aussenring aus ebenfalls selbstschmierendem Sonderstahl, welcher kalt auf die Kugel gepresst wird.

Durch diese besondere Ausführung ergeben sich folgende **Vorteile**:

- hohe Belastbarkeit
- eingeschränkter Verschleiß während des Betriebs
- geringes und zeitlich konstantes Gegenmoment
- wartungsfrei
- stick/slip-frei
- das Kugelgelenk kann auch im Ölbad eingetaucht arbeiten

Anwendungsgebiete:

Für die Gelenkköpfe und Gelenklager ergeben sich Anwendungen in nahezu jedem Bereich des Maschinenbaus, sowohl in mechanische Steuerungen, als auch bei der Übertragung von Betriebskräften.

Für Anwendungen in der Kombination mit Hydraulikzylindern sind die Gelenkköpfe auch mit entsprechenden Sondergewinden nach CETOP-Norm verfügbar.

Product Description:

The "Tescubal" articulated heads and ball joints distinguish themselves especially because of the material combination of spherical ring and bush. The articulated heads employ a spherical ball ring of bearing steel 100Cr6 in a bush of self-lubricating special sintered bronze. The ball joints as well work with a bush of self-lubricating sintered steel, which is formed cold on the ball.

As a result of this special design, following **advantages** appear:

- high load-bearing capacity
- reduced wear during operation
- torque little and constant with time
- maintenance free
- no stick/slip effect
- capable of functioning even when immersed in oil

Use:

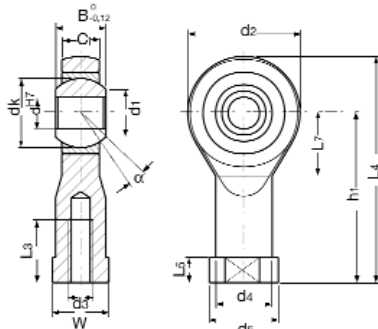
Articulated heads and ball joints can be used in nearly every part of machine-building industry, both in mechanical steering and, for transferring operating forces as well.

For usage in combination with hydraulic cylinders the articulated heads are available with the fitting CETOP threads.

Serie 648FM

Gelenkkopf mit Innengewinde DIN 648-K

Articulated Heads Female DIN 648-K



Material:

Kugel aus Lagerstahl 100Cr6
Aussenring aus Sonderbronze, selbstschmierend, kaltgepresst
Gehäuse aus Automatenstahl
wartungsfrei

Material:

Ball: bearing steel 100 Cr6
Bush: special sintered bronze self-lubricating, formed cold on the ball
Housing: Steel
maintenance free

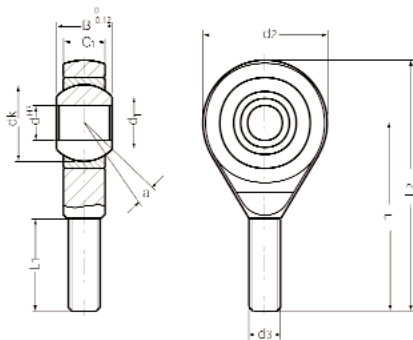
d	d3	B	C1	d1	d2	d4	d5	dk	h1	L3	L4	L5	L7	W	C0	a°	Bestell-Nr./Order-No.
5	M4 x0,7	8	6	8	18	9	11	11,112	27	10	36	4	10	9	6	13	648FM5P
5	M5 x0,8	8	6	8	18	9	11	11,112	27	10	36	4	10	9	6	13	648FM5
6	M6 x1,0	9	7	9	20	10	13	12,7	30	12	40	5	11	11	7	13	648FM6
8	M8 x1,25	12	9	10	24	12,5	16	15,875	36	16	48	5	13	14	12	14	648FM8
10	M10x1,5	14	11	13	28	15	19	19,05	43	20	57	6,5	15	17	14	13	648FM10
10	M10x1,25	14	11	13	28	15	19	19,05	43	20	57	6,5	15	17	14	13	648FM10P
12	M12x1,75	16	12	15	32	17,5	22	22,225	50	22	66	6,5	17	19	19	13	648FM12
12	M12x1,25	16	12	15	32	17,5	22	22,225	50	22	66	6,5	17	19	19	13	648FM12P
14	M14x2,0	19	14	17	36	20	25	25,4	57	25	75	8	19	22	22	15	648FM14
16	M16x2,0	21	15	19	42	22	27	28,575	64	28	85	8	23	22	22	15	648FM16
16	M16x1,5	21	15	19	42	22	27	28,575	64	28	85	8	23	22	22	15	648FM16P
20	M20x2,5	25	18	24	50	27,5	34	34,925	77	33	102	10	27	30	30	14	648FM20
20	M20x1,5	25	18	24	50	27,5	34	34,925	77	33	102	10	27	30	30	14	648FM20P
30	M30x2,0	37	25	35	70	40	50	50,8	110	51	145	15	36	41	108	17	648FM30
30	M27x2,0	37	25	35	70	40	50	50,8	110	51	145	15	36	41	108	17	648FM30P
35	M36x2,0	43	28	38	80	46	58	57,15	125	56	165	17	41	50	124	19	648FM35

GENOMA

Serie 648M

Gelenkkopf mit Außengewinde DIN 648-K

Articulated Heads Male DIN 648-K



Material:
Kugel aus Lagerstahl 100Cr6
Aussenring aus Sonderbronze,
selbstschmierend, kaltgepresst
Gehäuse aus Automatenstahl
wartungsfrei

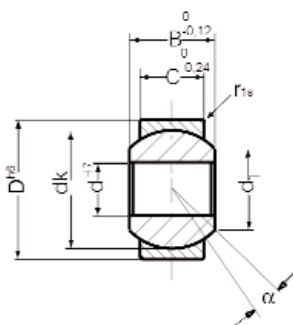
Material:
Ball: bearing steel 100 Cr6
Bush: special sintered bronze
self-lubricating, formed cold on
the ball
Housing: Steel
maintenance free

d	d3	B	C1	d1	d2	dk	h	L1	L2	a°	C0	Bestell-Nr./Order-No.
5	M5x0,8	8	6	8	18	11,112	33	19	42	13	3	648M5
6	M6x1,0	9	7	9	20	12,7	36	21	46	13	4	648M6
8	M8x1,25	12	9	11	24	15,875	42	25	54	14	8	648M8
10	M10x1,5	14	11	13	28	19,05	48	28	62	13	13	648M10
10	M10x1,25	14	11	13	28	19,05	48	28	62	13	13	648M10P
12	M12x1,75	16	12	15	32	22,225	54	32	70	13	17	648M12
12	M12x1,25	16	12	15	32	22,225	54	32	70	13	17	648M12P
14	M14x2,0	19	14	17	36	25,4	60	36	78	15	36	648M14
16	M16x2,0	21	15	19	42	28,575	66	37	87	15	48	648M16
16	M16x1,5	21	15	19	42	28,575	66	37	87	15	48	648M16P
20	M20x2,5	25	18	24	50	34,925	78	45	103	14	52	648M20
20	M20x2,5	25	18	24	50	34,925	78	45	103	14	52	648M20P

Serie 648G

Gelenklager DIN 648-K

Ball Joint DIN 648-K



Material:
Kugel aus Lagerstahl 100Cr6,
gehärtet, geschliffen und poliert
Aussenring aus Sonderstahl,
selbstschmierend, kalt auf die
Kugel gepresst
wartungsfrei

Material:
Ball: bearing steel 100 Cr6
Bush: self-lubricating special
sintered steel, formed cold on
the ball
maintenance free

d	B	C	D	d1	dk	r1s	C0	a°	Bestell-Nr./Order-No.
5	8	6	13	8	11	0,3	13	13	648G5
6	9	6,75	16	9	13	0,3	17	13	648G6
8	12	9	19	10	16	0,3	28	14	648G8
10	14	10,5	22	13	19	0,3	40	13	648G10
12	16	12	26	15	22	0,3	53	13	648G12
16	21	15	32	19	29	0,3	85	15	648G16
20	25	18	40	24	35	0,3	125	14	648G20
30	37	25	55	35	51	0,6	254	17	648G30
35	43	28	62	38	57	0,6	320	19	648G35

Serie 648 Technische Hinweise

Lagerspiel:

Unter Lagerspiel oder Lagerluft versteht man das Maß, um das sich der Innenring innerhalb der Lagerschalen in radialer oder axialer Richtung verschieben läßt. Gemessen wird mit blockierter Kugel, indem eine Belastung von +100 N und anschließend von -100 N auf das Gehäuse ausgeübt und die Verlagerung des Gehäuses gemessen wird. Die Messung erfolgt im unmontierten Zustand bei Raumtemperatur.

Radialspiel:

Lagerspiel bei radialer Belastung in µm in Abhängigkeit von der Kugelbohrung „d“ für Gelenkköpfe und Gelenklager

Kugelbohrung „d“	Radialspiel
5...14 mm	15...50 µm
16...20 mm	20...60 µm
30...35 mm	30...80 µm

Bei den Gelenklagern wird das Radialspiel durch die Wahl der Passungstoleranzen von Bohrung und Welle beeinflusst. Da sich durch ungünstige Toleranzen eine Erhöhung der Lagerreibung und damit eine geringere Lebensdauer ergibt, empfehlen wir folgende **Passungstoleranzen:**

Belastungsart	Bohrung	Welle
normale Belastung	M7	m6
starke Belastung	N7	m6

Axialspiel:

Das Lagerspiel bei axialer Belastung ist ca. 3-mal so groß wie das Radialspiel.

Einsatztemperatur:

Die Gelenkköpfe und Gelenklager können bei Umgebungstemperaturen zwischen -30°C und +120°C mit Spitzenwerten bis zu +150°C eingesetzt werden. Zunehmende Betriebstemperatur vermindert die Lagertragfähigkeit und damit die Gebrauchsdauer. Auf die Verringerung bzw. Vergrößerung des Lagerspiels in Abhängigkeit von der Betriebstemperatur ist zu achten.

Serie 648 Wahl der Lagergröße

Äquivalente Lagerlast P:

Bei kombinierter radialer und axialer Belastung errechnet sich eine äquivalente Belastung wie folgt:

$$P = F_r + K_a \cdot F_a \text{ [N]}$$

F_r = Radiallast [N]
 K_a = Axialfaktor (Tabelle 1)
 F_a = Axiallast [N]

Lastverhältnis F_a / F_r	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	> 0,5
Axialfaktor K_a	0,8	1,0	1,5	2,5	3,0	nicht geeignet

Tabelle 1

Veränderliche dynamische Belastung:

Für Gelenkköpfe und Gelenklager mit veränderlicher radialer dynamischer Belastung wird die mittlere dynamische Lagerlast aus den einzelnen Laststufen und den zugehörigen Zeitanteilen ermittelt (Quadratisches Mittel). Wirkt zusätzlich eine konstante Axialbelastung, so wird wieder eine äquivalente Lagerlast errechnet.

Zusätzlich muß die maximale radiale Belastung F_{max} hinsichtlich der zulässigen Belastung P_{zul} überprüft werden.

$$F_{max} \leq P_{zul} \text{ [N]}$$

Technical Indication

Bearing Play:

Bearing Play means the measure about the inner ring is movable in the bearing bush in axial or radial direction. It is measured with blocked ball under a strain of +100 N afterwards -100 N onto the housing. Then the dislocation of the housing is measured. The measuring is made in an uninstalled state at room temperature.

Radial Play:

Bearing play under radial strain dim. µm in dependency of the ball bore „d“ for articulated heads and ball joints

Ball Bore „d“	Radial Play
5...14 mm	15...50 µm
16...20 mm	20...60 µm
30...35 mm	30...80 µm

The radial play in the ball joints is influenced by the choice of fitting tolerances of bore and shaft. By unfortunate tolerances the friction of the bearing will raise, and this turns out to less life, so we recommend following

Fitting Tolerances:

Kind of strain	Bore	Shaft
normal strain	M7	m6
heavy strain	N7	m6

Axial Play:

The bearing play under axial strain is approx. 3 times higher than radial play.

Operating Temperature:

All articulated heads and ball joints are capable of functioning in temperatures ranging from -30°C and +120°C. It is possible to work even at higher temperatures up to +150°C but the durability of the joint will be reduced. The reduction or extension of the bearing play, dependent on the operation temperature, has to be heeded.

Choice of Bearing Size

Equivalent Bearing Load P:

In Combination of radial and axial loading, the equivalent loading can be calculated as follows:

$$P = F_r + K_a \cdot F_a \text{ [N]}$$

F_r = Radial Load [N]
 K_a = Axial Factor (Table 1)
 F_a = Axial Load [N]

Load Relation F_a / F_r	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	> 0,5
Axial Factor K_a	0,8	1,0	1,5	2,5	3,0	not suitable

Table 1

Variable dynamic Load:

For articulated heads and ball joints with variable radial dynamic load, an average dynamic bearing load is calculated from the single loading rate and the belonging time share (quadratic average). If there is an additional constant axial load, again the equivalent bearing load has to be calculated.

Additional to that, the maximum radial load F_{max} concerning the allowed loading P_{zul} has to be checked.

$$F_{max} \leq P_{zul} \text{ [N]}$$

Zulässige Belastung P_{zul} :

Die zulässige Belastung ergibt sich aus der statischen Tragzahl C_0 über den Belastungsfaktor K_b

$$P_{zul} = C_0 \cdot K_b \text{ [N]}$$

P_{zul} = zulässige Belastung [N]

C_0 = statische Tragzahl (Katalogtabellen) [N]

K_b = Belastungsfaktor (Tabelle 2)

Es muß erfüllt sein:

$$P \leq P_{zul}$$

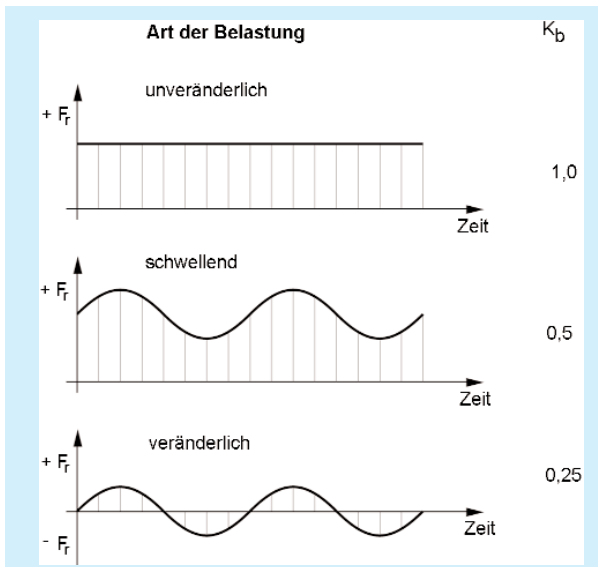


Tabelle 2

Kontrolle der Gleitfläche auf Überhitzung: (zulässige Gleitgeschwindigkeit)

Im Fall von relativer Bewegung zwischen Kugel und Außenring muß die Temperatur, die sich in der Gleitpaarung einstellen wird, überprüft werden. Die im Lager entstehende Wärme verhält sich proportional zu dem Produkt aus Flächenpressung und Gleitgeschwindigkeit. Aus diesem Zusammenhang läßt sich umgekehrt auch die zulässige Gleitgeschwindigkeit bei vorgegebener Lagergröße und Belastung ermitteln.

Spezifischer Druck P :

Es handelt sich hierbei um den Druck zwischen der Kugel und der Außenringoberfläche.

$$P = \frac{F_r}{d_k \cdot C_1}$$

F_r = Radiallast [N]

d_k = Kugeldurchmesser (Katalogtabellen) [mm]

C_1 = Kugelbreite (Katalogtabellen) [mm]

Durchschnittsgeschwindigkeit der Rotation V :

$$V = \frac{2 \cdot \Pi \cdot \beta \cdot f \cdot d_k}{18.000}$$

β = Halbwinkel der relativen Rotation Kugel / Außenring [°]

f = Bewegungsfrequenz [min^{-1}]

Es muß erfüllt sein:

$$P \cdot V < 35 \text{ [N/mm} \cdot \text{m/min]}$$

Allowed Loading P_{zul} :

The allowed loading is calculated with the static Loading C_0 and the loading factor K_b

$$P_{zul} = C_0 \cdot K_b \text{ [N]}$$

P_{zul} = allowed Loading [N]

C_0 = static Loading (Catalogue tables) [N]

K_b = Loading Factor (Table 2)

To be fulfilled:

$$P \leq P_{zul}$$

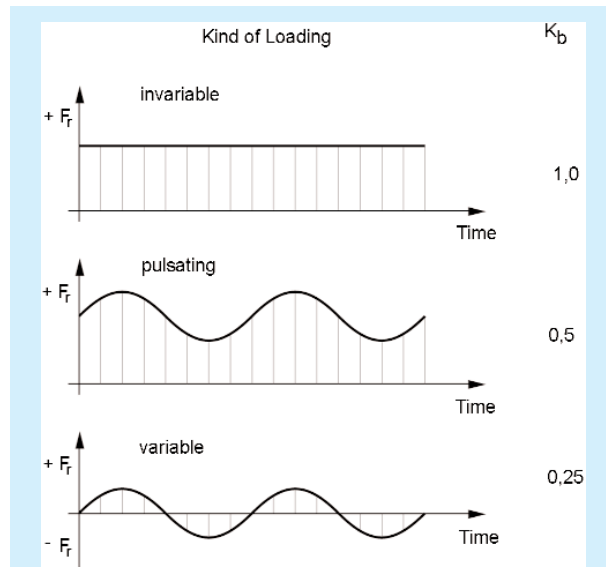


Table 2

Control of sliding plane for overheat: (allowed sliding speed)

In case of relativ movement between ball and outer ring, you will have to check the temperature which will appear in this sliding combination. The occuring heat is proportional to the product of surface pressure and sliding speed. On the other hand, from this interrelation you can determine the sliding speed allowed, by indicated bearing size and loading.

Specific Pressure P :

This means the pressure between ball and outer ring surface

$$P = \frac{F_r}{d_k \cdot C_1}$$

F_r = Radial Loading [N]

d_k = Ball Diameter (Catalogue Tables) [mm]

C_1 = Ball Width (Catalogue Tables) [mm]

Avarage Speed of Rotation V :

$$V = \frac{2 \cdot \Pi \cdot \beta \cdot f \cdot d_k}{18.000}$$

β = Angle of relativ rotation ball / outer ring [°]

f = Kinetic Frequency [min^{-1}]

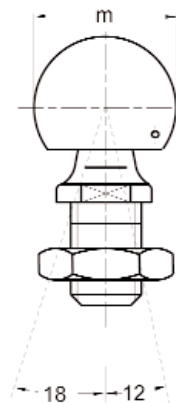
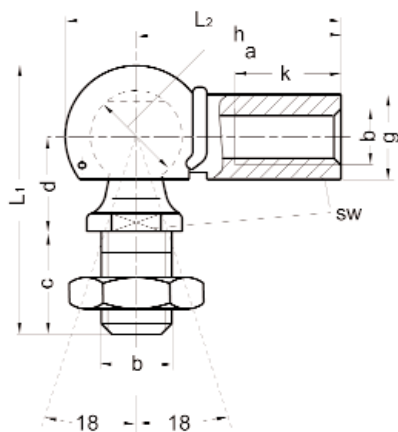
To be fulfilled:

$$P \cdot V < 35 \text{ [N/mm} \cdot \text{m/min]}$$

GENOMA

Serie 71802

Winkelgelenk DIN 71802



Material:

Kugel: Kohlenstahl, oberflächen-
gehärtet > 55 HRC
Kugelpfanne: Stahl 9SMnPb28
Zugfestigkeit: R 50 daN/mm²
verzinkt, weiß passiviert

Anwendung:

Übertragung alternierender
Kräfte mit niedriger
Schwenkfrequenz

Material:

Ball: Carbon Steel, surface
hardened > 55 HRC
Ballseat: Steel 9SMnPb28
Tensile Strength: R 50 daN/mm²
zinc plated, passivated white

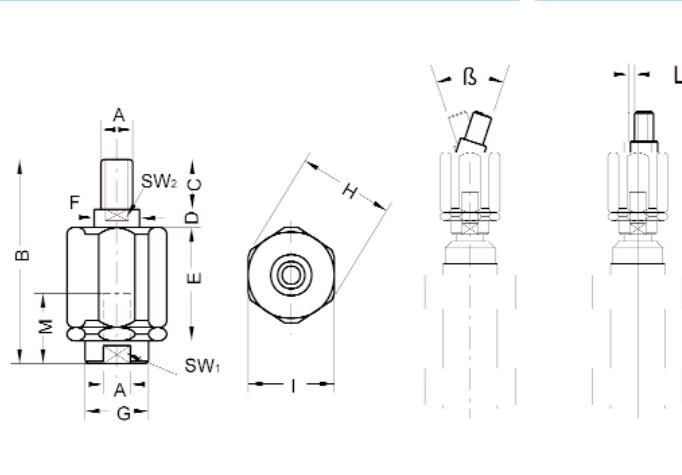
Use:

Transmission of alternating
low frequency forces

a	b	c	d	g	h	L1	L2	k	m	SW	Bestell-Nr./Order-No.
8	M5 x0,8	10	9	8	22	24,8	28	10,5	12,7	7	71802-M5
10	M6 x1,0	12,5	11	10	25	30,2	32,5	11,5	14,8	8	71802-M6
13	M8 x1,25	16,5	13	13	30	38,1	39,3	14	19,3	11	71802-M8
16	M10x1,5	20	16	16	35	47,2	46,9	15,5	24	13	71802-M10
16	M12x1,75	20	16	16	35	55	53,2	15,5	26,9	13	71802-M12
19	M14x2,0	28	20	22	45	62,8	59,4	21,5	29,8	16	71802-M14
19	M14x1,5	28	20	22	45	62,8	59,4	21,5	29,8	16	71802-M14x1,5

Serie GB Flexible Kupplung für pneumatische Zylinder

Flexible Clutch for pneumatic Cylinder



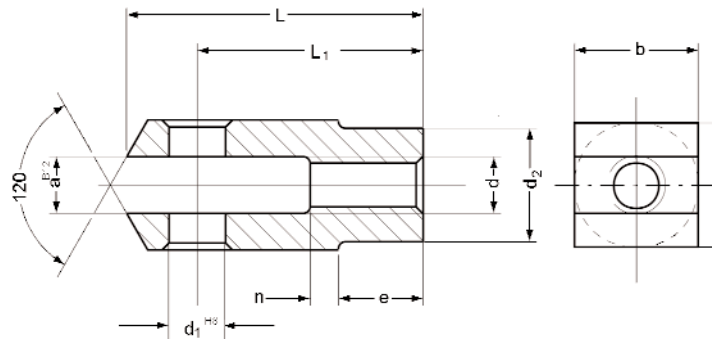
Material:

Stahl verzinkt

Material:

Steel zinc plated

A	B	C	D	E	F	G	H	I	M	SW2	SW1	β°	L	Bestell-Nr./Order-No.
M6 x1,0	35	10	3,5	18	6	8,5	14,5	13	10	5	7	10	1	GBM6
M8 x1,25	57	20	4	29	8	12,5	19	17	20	7	11	10	2	GBM8
M10x1,25	71	20	5	35	14	22	32	30	20	12	19	10	2	GBM10x1,25
M10x1,5	71	20	5	35	14	22	32	30	20	11	19	10	2	GBM10
M12x1,25	75	24	5	35	14	22	32	30	20	12	19	10	2	GBM12x1,25
M12x1,75	75	24	5	35	14	22	32	30	20	12	19	10	2	GBM12
M16x1,5	103	32	8	54	22	32	45	41	32	20	30	10	2	GBM16
M20x1,5	119	40	8	54	22	32	45	41	40	20	30	10	2	GBM20



Material:
Stahl 9S Mn Pb 28
R50 daN/mm²

verzinkt

Toleranz = $d1^{H8}$
nach Verzinkung

Material:
Steel 9S Mn Pb 28
R50 daN/mm²

zinc plated

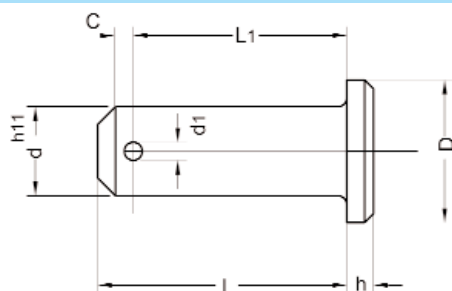
Tolerance = $d1^{H8}$
after zinc plating

d	a	b	d1	d2	e	L	L1	n	Bestell-Nr./Order-No.
M4x0,7	4	8	4	8	6	21	16	8	71752.M4*
M5x0,8	5	10	5	9	8	26	20	10	71752.M5
M5x0,8	5	10	5	9	8	36	30	20	71752.M5x20
M6x1,0	6	12	6	10	9	31	24	12	71752.M6*
M6x1,0	6	12	6	10	9	43	36	24	71752.M6x24
M8x1,25	8	16	8	14	12	42	32	16	71752.M8*
M8x1,25	8	16	8	14	12	58	48	32	71752.M8x32
M10x1,5	10	20	10	18	15	52	40	20	71752.M10
M10x1,5	10	20	10	18	15	72	60	40	71752.M10x40
M10x1,25	10	20	10	18	15	52	40	20	8140.M10
M12x1,75	12	24	12	20	18	62	48	24	71752.M12
M12x1,75	12	24	12	20	18	86	72	48	71752.M12x48
M12x1,25	12	24	12	20	18	62	48	24	8140.M12
M14x2,0	14	28	14	24	23	72	56	27	71752.M14
M16x2,0	16	32	16	26	24	83	64	32	71752.M16
M16x2,0	16	32	16	26	24	115	96	64	71752.M16x64
M16x1,5	16	32	16	26	24	83	64	32	8140.M16
M20x2,5	20	40	20	34	30	105	80	40	71752.M20
M20x1,5	20	40	20	34	30	105	80	40	8140.M20
M24x3,0	25	50	25	42	36	132	100	50	71752.M24
M24x2,0	25	50	25	42	36	132	100	50	8140.M24
M27x2,0	30	54	30	48	38	148	110	55	8140.M27
M36x2,0	35	72	35	60	40	188	144	70	8140.M36

* entspricht Ausführung nach ISO 8140
* Design like ISO 8140

Serie DIN1434 Splintbolzen für Gabelköpfe DIN 71752

T-Bolt for Fork End DIN 71752



Material:
Stahl 9S Mn Pb 28
R50 daN/mm²
verzinkt

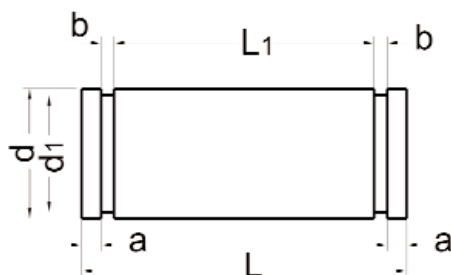
Material:
Steel 9S Mn Pb 28
R50 daN/mm²
zinc plated

d	L	h	D	d1	C	L1
5	14	1,5	8	2	3	11
6	16	1,5	9	2	3	13
8	20	2	12	2	3	17
10	25	2	14	3	3,5	21,5
12	30	3	16	3	3,5	26,5
14	35	3	19	4	4	31
16	40	3	20	4	4	36

Bestell-Nr./Order-No.
DIN1434.5x14
DIN1434.6x16
DIN1434.8x20
DIN1434.10x25
DIN1434.12x30
DIN1434.14x35
DIN1434.16x40

Serie B.M Bolzen für Gabelköpfe ISO 8140

Bolt for Fork End ISO 8140



Material:
Stahl 9S Mn Pb 28
R50 daN/mm²
verzinkt

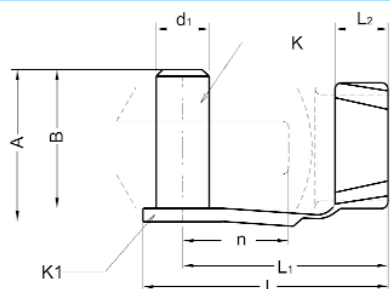
Material:
Steel 9S Mn Pb 28
R50 daN/mm²
zinc plated

d	L	d1	L1	a	b
10	25	9,6	20	2	1,1
12	30	11,5	24	2	1,1
16	39	15,2	32	2	1,1
20	48	19	40	3	1,3
25	60	23,9	50	4	1,3
30	65	28,6	55	3	1,6
35	84	33,4	70	5	1,6

Bestell-Nr./Order-No.
B.M10
B.M12
B.M16
B.M20
B.M24
B.M27
B.M36

Serie ES ES-Bolzen für Gabelköpfe DIN 71752

ES-Bolt for Fork End DIN 71752



Material:
Bolzen: Stahl 9S Mn Pb 28
R50 daN/mm²
Federklammer: Stahl C70
R100 daN/mm²
verzinkt

Material:
Bolt: Steel 9S Mn Pb 28
R50 daN/mm²
Spring Clip: Steel C70
R100 daN/mm²
zinc plated

d	n	A	B	L	L1	L2
4	8	11	9	19	15	5
5	10	13,5	12	23	19	6
5	20	13,5	12	33	29	6
6	12	16	14	28	23	6
6	24	16	14	40	35	6
8	16	22	19	37	31	8
8	32	22	19	53	47	8
10	20	26	23	46	39	10
10	40	26	23	66	59	10
12	24	32	28	55	47	12
12	48	32	28	79	71	12
16	32	40	36	72	62	14
16	64	40	36	104	94	14
20	40	48	48	88	72	16

Bestell-Nr./Order-No.
ES.M4
ES.M5
ES.M5x20
ES.M6
ES.M6x24
ES.M8
ES.M8x32
ES.M10
ES.M10x40
ES.M12
ES.M12x48
ES.M16
ES.M16x64
ES.M20