

Norm-Industrie-Messtechnik



LESCH
HORN

Leschhorn GmbH & Co. KG
Schlitzer Straße 6
60386 Frankfurt/Main
Telefon (069) 42 09 76-0
Telefax (069) 41 92 38
www leschhorn.de
Email info@leschhorn.de

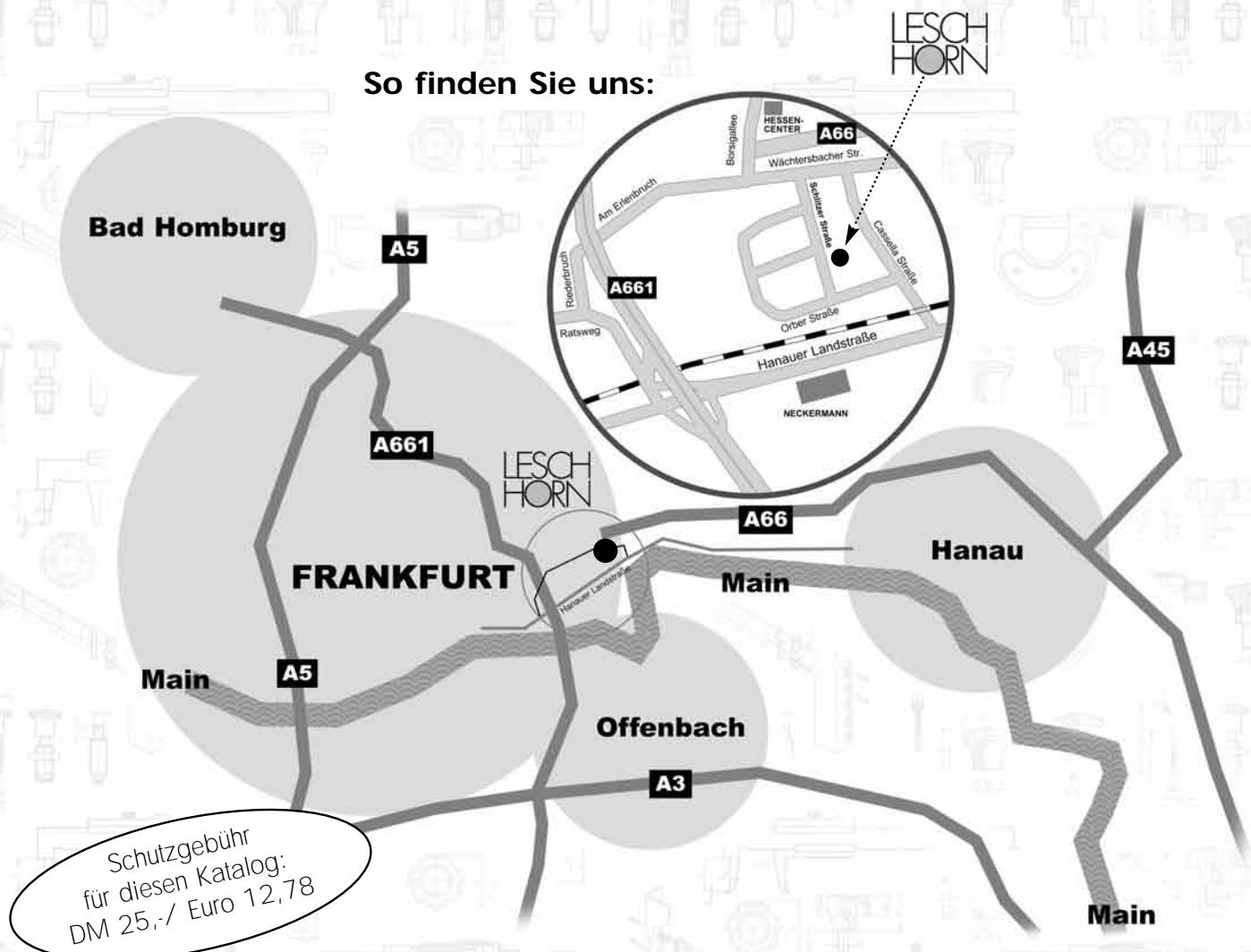
Durch diesen Katalog
werden sämtliche früheren
Unterlagen ungültig.

Alle Angaben entsprechen
dem neusten Stand bei
Herausgabe dieses Kataloges.

Änderungen durch
Weiterentwicklung oder wegen
Irrtum behalten wir uns vor.

Nachdruck, auch auszugsweise,
nur mit unserer Genehmigung.

So finden Sie uns:



Schutzgebühr
für diesen Katalog:
DM 25,-/ Euro 12,78

● Inhaltsübersicht

Bedienteile

01



Spanntechnik

02



Handräder

03



Bedienungsgriffe

04



Räder - Rollen

06



Sicherungselemente

07



Bohrbuchsen/Kugelführungen

08



Antriebstechnik

09



Federntechnik

11



Schraubwerkzeuge/Spanntechni

12



Fluidtechnik

13
14



Positionsanzeigen

15



Führungselemente

21



Rohrverbindungstechnik

22
23



Gelenkköpfe

25



Schnellspanner

40





	Seite	
Normen - Verzeichnis	4	
Alphabetisches Sachverzeichnis	5-8	
ERGOSTYLE-Ergonomie und Design "at its best"	9	
Bedienteile	11-52	01
Spanntechnik	53-76	02
Handräder	77-96	03
Bedienungsgriffe	97-140	04
Vorrichtungsteile	141-188	05
Räder - Rollen	189-212	06
Sicherungselemente	213-224	07
Bohrbuchsen/Kugelführungen	225-252	08
Antriebstechnik	253-304	09
Befestigungsteile	305-326	10
Federntechnik	327-332	11
Schraubwerkzeuge/ Spanntechnik	333-382	12
Fluidtechnik	383-404	13/14
Positionsanzeigen	405-426	15
Werkstückhalter	427-430	20
Führungselemente	431-450	21
Rohrverbindungstechnik	451-462	22/23
Gelenkköpfe	463-478	25
Schnellspanner	479-500	40
Meßtechnik	501-588	80
Technischer Anhang	589-592	

DIN / ISO / EN

DIN	Seite	DIN	Seite	DIN	Seite
14	268-269	1478	308	6330	311
39	12	1479	309	6331	312
98	12-13	1480	309	6332	154
99	19	1804	214	6335	110-111
172	227	1810	342-343	6336	113-117
173	228-232	2079	222	6337	20
179	226	2230	517	6340	220
248	347	2245	515	6371	221
319	104-105	2250	518	6372	221
388	95	2254	518	6379	220
390	79	2270	546	6885	224
444	143/310	3017	316-318	9183	241
464	142	3110	335	9825	242
466	143	3113	336	9834	240
467	142	3116	346	9845	235-236
468	28-29	3122	337	22 417	348
469	28-29	3123	337	53 505	547
508	216-217	3124	337	70 852	214
580	310	3670	85	71 751	278
582	311	6303	144	71 752	279/281
648	468-477	6304	23	71 802	285-288
653	142	6305	24	71 803	290
703	215	6306	24	71 805	288/291
705	215	6307	24	ISO 1085	335/349
787	219	6310	177	ISO 2236	349
808	260-264	6311	155	ISO 2725	337
838	336	6314	358-361/365	ISO 2936	352
896	349	6315	363-364	ISO 3315	337
900	350	6316	362	ISO 3316	337
904	346	6318	366	ISO 3318	335-336
905	348	6319	176	ISO 8977	237
911	351-354	6320	177	ISO 8978	236
950	80/81/87	6321	179	ISO 9448	240
951	80/88	6323	223		
1434	282	6326	366	EN 60 900	334

Material-Nummern

100	Stahl	400	Kunststoff
200	Aluminium	500	Messing
300	Guß	600	Nirosta

Wichtiger Hinweis

Alle Abmessungen ohne Angaben gelten in Millimeter [mm].
Zentimeter- [cm] oder Meterangaben [m] sind aufgeführt.

A	Seite
Abstützelemente	360
Achsbolzen	380
Andrückschrauben	499
Ankörnlehren	524
Anreißgeräte	524-526
Anschlagschrauben	162
Arretierelemente	27
Auflagebolzen	177/179
Aufnahmebolzen	180-181
Aufnahme- u. Auflagebolzen	179
Aufsteckschlüssel	346-347
Augenschrauben	310
Ausgleichspanner	372
Außenmeßgeräte	559-561/563
Axialgelenke	288

B	Seite
Ballengriffe	12-13/18
Bandmaße	564-572
BEN-Sicherungen	283
Betätigungsarm	340
Bezugsflansche	100
Bohrbuchsen	226-233/235-237
Bolzen	178
Bügelgriffe	32-37/39/41-43/45
Bügelgriffe-ELESA	38/43-45
Bügelgriffe-Ergostyle	46
Bügelmeßschrauben	509-513
Bundschrauben	162

D	Seite
Deckschilder	95
Dickenmeßgeräte	527-529
Digitale Bügelmeßschrauben	512
Digitale Handtachometer	582-584
Digitale Innenmeßschrauben	553
Digitale Höhenmeß- u. Anreißgeräte	526
Digitale-Meßschieber	505-506/508
Distanzringe	136
Doppelseitiger Steckschlüssel	349
Drehbare Kugelknöpfe	105
Drehelastische Kupplungen	293-304
Drehknöpfe	100-103
Drehknöpfe-ELESA	103
Drehknöpfe-Ergostyle	103
Drehmomentschlüssel	339
Drehmomentvervielfätiger	341-342
Drehstifte	350
Dreikantgriffe	129
Dreikantgriffe-ELESA	129
Dreikantschrauben-ELESA	129
Dreikant-Steckschlüssel	348
Dreisterngriffe-ELESA	130
Drucklogger	587
Druckstücke	155-156/163-172

E	Seite
Einschubgriffe	35
Einsteck-Schlüssel	348
Einstellringe	516/518
Einzelteile für Winkelgelenke	288-291
Elektronischer Zähler	580-581
Endmaße	514
Entgratungswerkzeuge	380-381
ES-Bolzen	282
Exenter-Spannklemmen	378
Exzenterhebel	379

F	Seite
Federn	328-331
Federnde Druckstücke	163-172
Federnde Seitendruckstücke	173
Federn-Sortimente	329-330
Federriegel	306-307
Feuchtelogger	587
Fixieraufsatz	358
Flache Knöpfe	108
Flachkopfschrauben	230
Flachspanner	370
Flachspannhebel	68
Flügelgriffe	153-154
Flügelmuttern	150-151
Flügelmuttern-ELESA	150
Flügelmuttern-Ergostyle	151
Flügelschrauben	149-150/152
Flügelschrauben-ELESA	149
Flügelschrauben-Ergostyle	152
Fühlerlehren	522
Fühlhebelmeßgeräte	546
Führungsbuchsen	238-240/245/247-248
Führungswellen	242
Füße mit Gewindezapfen	177

G	Seite
Gabelgelenke	278/280
Gabelköpfe	279/281
Gelenkfüße	158-159
Gelenkfüße-ELESA	159
Gelenk-Hakenschlüssel	343-344
Gelenkköpfe	463-477
Gelenk-Stirnlochschlüssel	345
Gelenkteller	157
Gelenkwellen	265-267
Geräte-Füße	160-161
Gerätekurbeln	28
Gewindeschablonen	523
Gewindestifte	154-156
Gradmesser	521
Grenzlehrdorne	515-516/518
Grensrachenlehren	515
Griffknöpfe	109
Griffscheiben	95
Griffstangen	18-19
Grundbuchsen	232
Gummi-Schutzhüllen	270

H	Seite	K	Seite
Haarlineale	521	Kugelkurbeln	25
Hakenschlüssel	342-343	Kugellager	209
Haltegriffe	35	Kugelpfannen	176
Halter für Meßuhren	539	Kugelpfannen für Winkelgelenke	288-289
Haltestücke	137	Kugelrollen	210-211
Handgriffe	36	Kugelscheiben	176
Handkurbeln	28-30	Kugelspannbolzen	140
Handkurbeln-ELESA	30	Kugelsperrbolzen	139
Handkurbeln-Ergostyle	31	Kugelsteckbolzen	137-138
Handräder	78-93/95-96	Kugeltragbolzen	138
Handräder-Ergostyle	90/92-93	Kugelzapfen	290
Handstückzähler	573	Kupplungen	293-304/453
Handtachometer	585	Kupplungssätze	84
Härteprüfer	547		
Höhenmeß- u. Anreißgeräte	525-526	L	
Höhen- u. Richtkeile	369-370	Laschengelenke	260
Hubzähler	574	Lehren	515-518
		Leistunggriffe	47-48
I		Lochlehre	523
Innenmeßgeräte	548-558/562		
Innenmeßschrauben	509	M	
		Magneteinsatz	357
K		Maßbänder	564-566
Kalibrierservice	502	Maulschlüsselsätze	335-336
Kegelgriffe	19	Meßeinsätze	539/542-543
Kegelpfannen	176	Meßmikroskop	588
Keilnaben	268	Meßräder	575
Keilnaben mit Flansch	269	Meßschieber	503-508
Keilspanner	374	Meßstände	540
Keil-Spannsegmente	373	Meßtische	540
Keilwellen	268	Meßuhren	530-538
Klappgriffe	49/51	Meßverlängerungen	541-545
Klebefolie	376	Meßzeugsatz	503
Kleinmeßuhren	529	Meterzähler	574/576-579
Klemmhebel	54-56/61-64	Mitnehmersteine	222
Klemmhebel-Ergostyle	58-60	Muttern für T-Nuten	216-219
Klemmnaben	32		
Klemmringe für Keilnaben	269	N	
Klemmvorrichtungen	427-430	Niederzugspanner	371-372
KL-Sicherungen	284	Niederzug-Spannpratzen	375
Knebelmuttern	24	Nutensteine	222
Knebelschrauben	23-24	Nutmuttern	214/223
Kontroll-Meßstäbe	521		
Konusgriffe	17	O	
Kordel-Bohrbuchsen	233	Ölschaugläser	384-387
Kordelgriffe-ELESA	128	Ölschaugläser-ELESA	384-387
Kordelgriffschrauben-ELESA	128		
Kreuzgriffe	110-112	P	
Kreuzgriffe mit Außengewinde	111	Paßfedern	224
Kreuzlochmuttern	214	Pendelauflagen	182-183
Kugeldruckschrauben	183-188	Pendelaufsätze	369
Kugelführungen	242-244/246	Pilzgriffe	108
Kugelgelenke	256-259	Positionsanzeigen	405-426
Kugelgriffe	20		
Kugelhähne	291-400		
Kugelkäfige	243-244/246		
Kugelknöpfe	104-105		

R

	Seite
Räder - Rollen	190-208
Radienschablone	522
Rändelhohlmuttern	148
Rändelhohlschrauben	147
Rändelknöpfe-Ergostyle	148
Rändelknopfschrauben-Ergostyle	149
Rändelmuttern	142-147
Rändelmuttern-ELESA	146-147
Rändelschrauben	142-143/145-146
Rändelschrauben-ELESA	146
Rastbolzen	131-135
Rasthebel	25-26
Rastriegel	136
Ratschen und Einsätze	337/340
Ratschfixschlüsselsatz	336
Reißnadeln	524
Reparaturschellen	453-456
Richt- und Höhenkeile	369
Ringmuttern	311
Ringratsche (offen)	340
Ringschlüsselsätze	336
Ringschrauben	310
Rohrgriffe	37-38/40
Rohrkupplungen	457-461
Rohrsteckschlüssel	349-350
Rohrwandmeßschrauben	511
Rotationslaser	569

S

Sägeschränk-Meßuhr	547
Sechskant-Bohrbuchsen	233
Sechskantmuttern	311-312
Sechskantmuttern m. Kegelpfanne	312
Sechskantschraubendreher	352/355-356
Shore-Härteprüfer	547
Sicherheits-Handräder	83-84
Sicherheits-Klemmhebel	64
Sicherheits-Spannhebel	66
Sicherheits-Umleggriffe	16
Sicherungsbügel	291
Skalenringe	99
SL-Sicherungen	284
Spanneisen	357-365
Spannelemente	72-73
Spanner	71
Spanngelenke	75-76
Spannhebel	22-23/65-67
Spannmuttern	20-21/74
Spannpratzen	361
Spannschlösser	308
Spannschloßmuttern	308-309
Spannunterlagen	365-366
Sperrbolzen	139
Splintbolzen	282
Sprühköpfe	401-403

Sch

Schalengriffe	48
Schalengriffe-ELESA	46

Sch

	Seite
Schalensklappgriffe	50
Schalterknebel	22
Schaltgriffe-Ergostyle	17
Schalthebel	22
Schalthebelgriffe	110
Schaltknöpfe-ELESA	106
Schaltkreuze	23
Schaltkurbeln	31
Schaltnaben	26
Scheiben	220
Schlauchschellen	316-326
Schlauchwaage	569
Schlüsselbox	354
Schlüsselsätze	335-336/351/353
Schnappverschlüsse	177
Schneidbuchsen	235/237
Schnellspanner	479-499
Schnellspann-Rändelmuttern	145
Schnellspannsterngriffe	123
Schraubböcke	367-368
Schraubboy	356
Schrauben für T-Nuten	219
Schraubendreher	169/334-335
Schraubstöcke	523
Schwenkscheiben	221

St

Stahlblech-Handräder	78-79
Stahlklemmhebel	57
Steckbolzen	140
Steckschlüssel-Einsätze	337
Steckschlüssel-Garnituren	338
Steckschlüssel-Sätze	350
Stellringe	215
Stellwinkel	520
Stempelführungsbuchsen	236
Sterngriffe	113-120/124-127
Sterngriffe-Ergostyle	124
Sterngriffschrauben	120-124/126
Sterngriffschrauben-ELESA	127
Sterngriffschrauben-Ergostyle	124
Stiftschrauben	220
Stirnlochschlüssel	345
Stollenführungen	241
Streichmaße	525
Stückzähler	573
Stützschraube	362

T

Teilscheibenmeßschraube	511
Teleskop-Maßstab	567
Teleskopschienen	433-449
Temperaturdatenlogger	586
T-Griffe	18
Thermometer	587
Tiefenmeßgeräte	545
Tiefenmeßschieber	507-508

T	Seite
Tiefspannbacken	370
T-Nutenschrauben	219
T-Nutensteine	216-219
Treppenböcke	366
Türriegel	313-314
Türverriegelungen	313/315
Türverriegelungen-ELESA	314-315

U	Seite
Uhrschnellmesser	527
Umdrehungszähler	574/576-579
Umfang-Durchmesser-Bandmaße	570-572
Umleggriffe	15
Umleggriffe-Ergostyle	15
Umleggriff-Handkurbeln	30
Umleggriff-Handräder	82-83

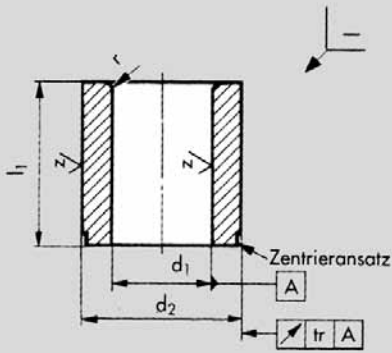
V	Seite
Variable Sechskantklemmen u. Anschläge	377
Verbindungselemente	450
Verbindungsstücke	76
Verlängerungsmuttern	312
Verriegelungen-ELESA	315
Verschlußschrauben	162/388-389
Verschlußschrauben-ELESA	388-389
Verstellbare Bügelgriffe	45
Verstellbare Hakenschlüssel	344
Verstellbare Kegelgriffe	69
Verstellbare Klemmhebel	54-56/58-63

V	Seite
Verstellbare Kugelgriffe	70
Verstellbare Spannhebel	65/68
Vierkant-Ringschlüssel	347
Vorlegescheiben	221
Vorsteckscheiben	221

W	Seite
Wasserwaagen	507
Wechselplatten	376
Wellengelenke	260-264
Wellenkupplung	293-304
Werkstattständer	352/354/356
Werkstückhalter	427-430
Werkzeugmacherschraubstöcke	523
Winkel (starr)	519
Winkelgelenke	285-287
Winkelgelenkstangen	291
Winkelmesser	520

Z	Seite
Zustellkurbeln	25
Zustellräder	93-94
Zweilochmutterdreher	346
Zwischenringe / Alu	368
Zylindergriffe	13-15
Zylindergriffe-Ergostyle	14
Zylinderknöpfe	107
Zylinderknöpfe-ELESA	107

$$\sqrt{Rz\ 2,5} \left(z\sqrt{=}\sqrt{Rz\ 4} \right)$$



Zylindrische Bohrbuchsen nach DIN 179

Qualitätsstahl

gehärtet 740 + 80 HV 10
Bohrung d_1 geschliffen ISO Toleranz F7
Außen-Ø d_2 geschliffen ISO Toleranz n6
Zentrieransatz geschliffen

- Nr. 08 101 kurze Ausführung, Form A
- Nr. 08 102 mittlere Ausführung, Form A
- Nr. 08 103 lange Ausführung, Form A
- Nr. 08 104 Bohrung an beiden Enden gerundet, Form B
bei Bestellung bitte Länge angeben

◀ **Nr. 08 101 bis 08 104**

Bestellbeispiel
08102.12.00X20

Form **A**
d 1 **12**
l 1 **20**



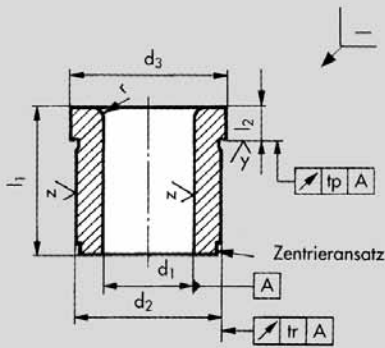
von - bis d_1 F7 1,3)	d_2 n6 ²⁾	kurz l_1	mittel l_1	lang l_1	r	tr
- 1,0	3	6	9		1	0,01
1,1 - 1,8	4	6	9			
1,9 - 2,6	5	6	9			
2,7 - 3,3	6	8	12	16		
3,4 - 4,0	7	8	12	16		
4,1 - 5,0	8	8	12	16		
5,1 - 6,0	10	10	16	20	1,5	0,02
6,1 - 8,0	12	10	16	20		
8,1 - 10,0	15	12	20	25	2	
10,1 - 12,0	18	12	20	25		
12,1 - 15,0	22	16	28	36		
15,1 - 18,0	26	16	28	36		
18,1 - 22,0	30	20	36	45	3	
22,1 - 26,0	35	20	36	45		
26,1 - 30,0	42	25	45	56		
30,1 - 35,0	48	25	45	56		0,04
35,1 - 42,0	55	30	56	67	3,5	
42,1 - 48,0	62	30	56	67		
48,1 - 55,0	70	30	56	67		
55,1 - 63,0	78	35	67	78	4	
63,1 - 70,0	85	35	67	78		
70,1 - 78,0	95	40	78	105		
78,1 - 85,0	105	40	78	105		
85,1 - 95,0	115	45	89	112		
95,1 - 105,0	125	45	89	112		
105,1 - 115,0	140	50	100			
115,1 - 125,0	150	50	100			
125,1 - 140,0	160	50	100			
140,1 - 150,0	175	50	100			
150,1 - 160,0	190	60	120			

Zwischenabmessungen:
Laut DIN ist bis zu einem Bohrungsdurchmesser 15,0 mm eine Stufung von 0,1 mm vorgesehen.
Über 15,0 mm beträgt die Stufung 0,5 mm.
Für Bohrungsdurchmesser, die nicht der DIN-Stufung entsprechen, gelten folgende Zuschläge auf unsere Listenpreise:

- 1 - 2 Stück pro Abmessung = 200%
- 3 - 5 Stück pro Abmessung = 150%
- 6 - 9 Stück pro Abmessung = 75%
- 10 - 24 Stück pro Abmessung = 20%
- 25 - 49 Stück pro Abmessung = 10%
- 50 - 99 Stück pro Abmessung = 5%
- ab 100 Stück pro Abmessung = 0%

- 1) Bei Durchmesser d_1 bis 15 mm vorzugsweise Abstufung 0,1 mm und 0,25 mm.
Bei Durchmesser d_1 über 15 mm vorzugsweise Abstufung 0,5 mm.
- 2) Für eine Aufnahmebohrung mit ISO Toleranz H6 oder H7.
- 3) Zwischenabmessungen d_1 , die über dem Größtmaß eines Bohrungsbereichs und unter dem Kleinstmaß des nachfolgenden Abmessungsbereichs liegen, werden grundsätzlich dem kleineren Außen-Ø d_2 zugeordnet:
z. B. Bohrung $d_1 = 5,05$ mm erhält Außen-Ø $d_2 = 8$ mm.

$$\sqrt{Rz\ 25} \left(\sqrt{y} = \sqrt{Rz\ 6,3}, \sqrt{z} = \sqrt{Rz\ 4} \right)$$



Bundbohrbuchsen nach DIN 172

Qualitätsstahl

gehärtet 740 + 80 HV 10
Bohrung d_1 geschliffen ISO Toleranz F7
Außen-Ø d_2 geschliffen ISO Toleranz n6
Bundunterseite geschliffen
Zentrieransatz geschliffen

Nr. 08 105 kurze Ausführung, Form A
Nr. 08 106 mittlere Ausführung, Form A
Nr. 08 107 lange Ausführung, Form A
Nr. 08 108 Bohrung an beiden Enden gerundet, Form B
bei Bestellung bitte Länge angeben

◀ Nr. 08 105 bis 08 108

Bestellbeispiel

08106.12.00X20

Form	A
d 1	12
l 1	20



von - bis d_1 F7 1,3)	d_2 n6 ²⁾	d_3	kurz l_1	mittel l_1	lang l_1	l_2	r	tr	tp
- 1,0	3	6	6	9		2	1	0,01	0,03
1,1 - 1,8	4	7	6	9		2			
1,9 - 2,6	5	8	6	9		2			
2,7 - 3,3	6	9	8	12	16	2,5			
3,4 - 4,0	7	10	8	12	16	2,5			
4,1 - 5,0	8	11	8	12	16	2,5			
5,1 - 6,0	10	13	10	16	20	3	1,5	0,02	
6,1 - 8,0	12	15	10	16	20	3			
8,1 - 10,0	15	18	12	20	25	3	2		
10,1 - 12,0	18	22	12	20	25	4			
12,1 - 15,0	22	26	16	28	36	4			
15,1 - 18,0	26	30	16	28	36	4			
18,1 - 22,0	30	34	20	36	45	5	3		
22,1 - 26,0	35	39	20	36	45	5			0,05
26,1 - 30,0	42	46	25	45	56	5			
30,1 - 35,0	48	52	25	45	56	5		0,04	
35,1 - 42,0	55	59	30	56	67	5	3,5		
42,1 - 48,0	62	66	30	56	67	6			
48,1 - 55,0	70	74	30	56	67	6			
55,1 - 63,0	78	82	35	67	78	6	4		
63,1 - 70,0	85	90	35	67	78	6			
70,1 - 78,0	95	100	40	78	105	6			0,08
78,1 - 85,0	105	110	40	78	105	6			
85,1 - 95,0	115	120	45	89	112	6			
95,1 - 105,0	125	130	45	89	112	6			
105,1 - 115,0	140	147	50	100		6			
115,1 - 125,0	150	157	50	100		6			

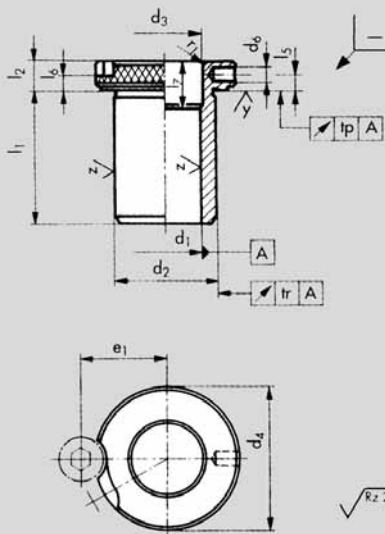
Zwischenabmessungen:

Laut DIN ist bis zu einem Bohrungsdurchmesser 15,0 mm eine Stufe von 0,1 mm vorgesehen.

Über 15,0 mm beträgt die Stufe 0,5 mm. Für Bohrungsdurchmesser, die nicht der DIN-Stufung entsprechen, gelten folgende Zuschläge auf unsere Listenpreise:

1 - 2 Stück pro Abmessung =	200%
3 - 5 Stück pro Abmessung =	150%
6 - 9 Stück pro Abmessung =	75%
10 - 24 Stück pro Abmessung =	20%
25 - 49 Stück pro Abmessung =	10%
50 - 99 Stück pro Abmessung =	5%
ab 100 Stück pro Abmessung =	0%

- 1) Bei Durchmesser d_1 bis 15 mm vorzugsweise Abstufung 0,1 mm und 0,25 mm. Bei Durchmesser d_1 über 15 mm vorzugsweise Abstufung 0,5 mm.
- 2) Für eine Aufnahmebohrung mit ISO Toleranz H6 oder H7.
- 3) Zwischenabmessungen d_1 , die über dem Größtmaß eines Bohrungsbereichs und unter dem Kleinstmaß des nachfolgenden Abmessungsbereichs liegen, werden grundsätzlich dem kleineren Außen-Ø d_2 zugeordnet:
z. B. Bohrung $d_1 = 5,05$ mm erhält Außen-Ø $d_2 = 8$ mm.



Steckbohrbuchsen nach DIN 173 Teil 1

Schnellwechselbuchse Form K
Schnellwechselbuchse Form KL

Qualitätsstahl

gehärtet 740 + 80 HV 10
Bohrung d_1 geschliffen ISO Toleranz F7
Schaft- $\varnothing d_2$ geschliffen ISO Toleranz m6
Bundunterseite geschliffen

Nr. 08 129 K kurze Ausführung Nr. 08 140 KL
Nr. 08 130 K mittlere Ausführung Nr. 08 141 KL
Nr. 08 131 K lange Ausführung Nr. 08 142 KL

$$\sqrt{Rz\ 2,5} \left(\sqrt{y} = \sqrt{Rz\ 6,3}, \sqrt{z} = \sqrt{Rz\ 4} \right)$$

◀ Nr. 08 129
bis 08 131

◀ Nr. 08 140
bis 08 142

Bestellbeispiel
08130.15.00X36

Form K
d 1 15
l 1 36
für rechtsschneidende
Werkzeuge

Bestellbeispiel
08141.15.00X36

Form KL
d 1 15
l 1 36
für linksschneidende
Werkzeuge



Zwischenabmessungen:
Laut DIN ist bis zu einem Bohrungsdurchmesser 15,0 mm eine Stufe von 0,1 mm vorgesehen.
Über 15,0 mm beträgt die Stufe 0,5 mm.
Für Bohrungsdurchmesser, die nicht der DIN-Stufung entsprechen, gelten folgende Zuschläge auf unsere Listenpreise:

- 1 - 2 Stück pro Abmessung = 200%
- 3 - 5 Stück pro Abmessung = 150%
- 6 - 9 Stück pro Abmessung = 75%
- 10 - 24 Stück pro Abmessung = 20%
- 25 - 49 Stück pro Abmessung = 10%
- 50 - 99 Stück pro Abmessung = 5%
- ab 100 Stück pro Abmessung = 0%

von - bis d_1 F7 1,3)	d_2 m6	d_4	kurz l_1	mittel l_1	lang l_1	l_2	mittel und lang d_3	d_6 H7
- 4,0	8	15	10	16	-	8	4,5	2,5
4,1 - 6,0	10	18	12	20	25	8	6,5	2,5
6,1 - 8,0	12	22	12	20	25	10	8,5	3
8,1 - 10,0	15	26	16	28	36	10	10,5	3
10,1 - 12,0	18	30	16	28	36	10	12,5	3
12,1 - 15,0	22	34	20	36	45	12	15,5	5
15,1 - 18,0	26	39	20	36	45	12	19,0	5
18,1 - 22,0	30	46	25	45	56	12	23,0	5
22,1 - 26,0	35	52	25	45	56	12	27,0	6
26,1 - 30,0	42	59	30	56	67	12	31,0	6
30,1 - 35,0	48	66	30	56	67	16	36,0	6
35,1 - 42,0	55	74	30	56	67	16	43,0	6
42,1 - 48,0	62	82	35	67	78	16	50,0	8
48,1 - 55,0	70	90	35	67	78	16	57,0	8
55,1 - 62,0	78	100	40	78	105	16	64,0	8
62,1 - 70,0	85	110	40	78	105	16	72,0	8
70,1 - 78,0	95	120	45	89	112	16	80,0	8
78,1 - 85,0	105	130	45	89	112	16	87,0	8

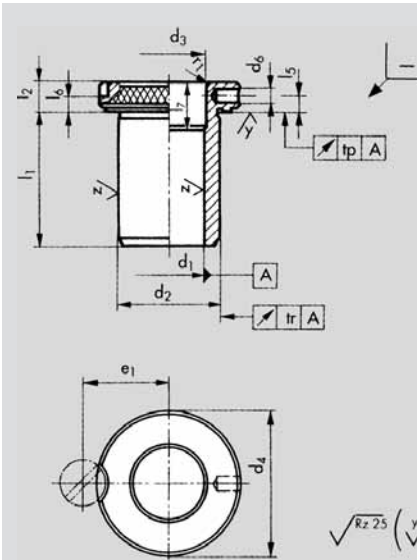
Technische Daten - Fortsetzung

von - bis d_1 F7 1,3)	l_5	l_6 0 -0,2	mittel l_7	lang l_7	r_1	e_1	e_2 4)	tr	tp
- 4,0	4,25	3	6	-	1,5	11,5	15	0,02	0,005
4,1 - 6,0	4,25		8	13	2	13	17		
6,1 - 8,0	6	4	8	13		16,5	20		
8,1 - 10,0	6		12	20		18	22		
10,1 - 12,0	6		12	20		20	24		
12,1 - 15,0	7	5,5	16	25	3	23,5	28		
15,1 - 18,0	7		16	25		26	31		
18,1 - 22,0	7		20	31		29,5	35		
22,1 - 26,0	7		20	31		32,5	37	0,04	0,008
26,1 - 30,0	7		26	37		36	41		
30,1 - 35,0	9	7	26	37		41,5	47		
35,1 - 42,0	9		26	37	3,5	45,5	51		
42,1 - 48,0	8		32	43		49	55		
48,1 - 55,0	8		32	43		53	59		
55,1 - 62,0	8		38	65	4	58	63		0,01
62,1 - 70,0	8		38	65		63	68		
70,1 - 78,0	8		44	67		68	74		
78,1 - 85,0	8		44	67		73	79		

1) Bei Durchmesser d_1 bis 15 mm vorzugsweise Abstufung 0,1 mm und 0,25 mm. Bei Durchmesser d_1 über 15 mm vorzugsweise Abstufung 0,5 mm.

3) Zwischenabmessungen d_1 , die über dem Größtmaß eines Bohrungsbereichs und unter dem Kleinstmaß des nachfolgenden Abmessungsbereichs liegen, werden grundsätzlich dem kleineren Außen- $\varnothing d_2$ zugeordnet:
z. B. Bohrung $d_1 = 4,05$ mm erhält Außen- $\varnothing d_2 = 8$ mm.

4) Siehe Erläuterungen Einbaubeispiele auf Seite 230 und 234.



Steckbohrbuchsen nach DIN 173 Teil 1

Auswechselbuchse Form L

Qualitätsstahl

gehärtet 740 + 80 HV 10

Bohrung d_1 geschliffen ISO Toleranz F7

Schaft-Ø d_2 geschliffen ISO Toleranz m6

Bundunterseite geschliffen

Nr. 08 132 kurze Ausführung

Nr. 08 133 mittlere Ausführung

Nr. 08 134 lange Ausführung

$$\sqrt{Rz\ 25} \left(\sqrt{y} = \sqrt{Rz\ 6,3}, \sqrt{z} = \sqrt{Rz\ 4} \right)$$

Nr. 08 132 bis 08 134

Bestellbeispiel

08133.15.00X36

Form	L
d 1	15
l 1	36



von - bis d_1 F7 1,3)	d_2 m6	d_4	kurz l_1	mittel l_1	lang l_1	l_2	mittel und lang d_3	d_6 H7
- 4,0	8	15	10	16	-	8	4,5	2,5
4,1 - 6,0	10	18	12	20	25	8	6,5	2,5
6,1 - 8,0	12	22	12	20	25	10	8,5	3
8,1 - 10,0	15	26	16	28	36	10	10,5	3
10,1 - 12,0	18	30	16	28	36	10	12,5	3
12,1 - 15,0	22	34	20	36	45	12	15,5	5
15,1 - 18,0	26	39	20	36	45	12	19,0	5
18,1 - 22,0	30	46	25	45	56	12	23,0	5
22,1 - 26,0	35	52	25	45	56	12	27,0	6
26,1 - 30,0	42	59	30	56	67	12	31,0	6
30,1 - 35,0	48	66	30	56	67	16	36,0	6
35,1 - 42,0	55	74	30	56	67	16	43,0	6
42,1 - 48,0	62	82	35	67	78	16	50,0	8
48,1 - 55,0	70	90	35	67	78	16	57,0	8
55,1 - 62,0	78	100	40	78	105	16	64,0	8
62,1 - 70,0	85	110	40	78	105	16	72,0	8
70,1 - 78,0	95	120	45	89	112	16	80,0	8
78,1 - 85,0	105	130	45	89	112	16	87,0	8

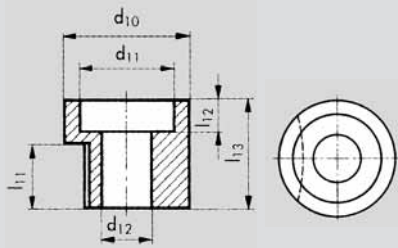
Technische Daten - Fortsetzung

von - bis d_1 F7 1,3)	l_5	l_6 0,2	mittel l_7	lang l_7	r_1	e_1	e_2 4)	tr	tp
- 4,0	4,25	3	6	-	1,5	11,5	15	0,02	0,005
4,1 - 6,0	4,25		8	13	2	13	17		
6,1 - 8,0	6	4	8	13		16,5	20		
8,1 - 10,0	6		12	20		18	22		
10,1 - 12,0	6		12	20		20	24		
12,1 - 15,0	7	5,5	16	25	3	23,5	28		
15,1 - 18,0	7		16	25		26	31		
18,1 - 22,0	7		20	31		29,0	35		
22,1 - 26,0	7		20	31		32,5	37	0,04	0,008
26,1 - 30,0	7		26	37		36	41		
30,1 - 35,0	9	7	26	37		41,5	47		
35,1 - 42,0	9		26	37	3,5	45,5	51		
42,1 - 48,0	8		32	43		49	55		
48,1 - 55,0	8		32	43		53	59		
55,1 - 62,0	8		38	65	4	58	63		0,01
62,1 - 70,0	8		38	65		63	68		
70,1 - 78,0	8		44	67		68	74		
78,1 - 85,0	8		44	67		73	79		

1) Bei Durchmesser d_1 bis 15 mm vorzugsweise Abstufung 0,1 mm und 0,25 mm. Bei Durchmesser d_1 über 15 mm vorzugsweise Abstufung 0,5 mm.

3) Zwischenabmessungen d_1 , die über dem Größtmaß eines Bohrungsbereichs und unter dem Kleinstmaß des nachfolgenden Abmessungsbereichs liegen, werden grundsätzlich dem kleineren Außen-Ø d_2 zugeordnet:
z. B. Bohrung $d_1 = 4,05$ mm erhält Außen-Ø $d_2 = 8$ mm.

4) Siehe Erläuterungen Einbaubeispiele auf Seite 230 und 234.



Spannbuchsen nach DIN 173 Teil 1

9 S Mn 28 K
ungehärtet



Nr. 08 199

Bestellbeispiel

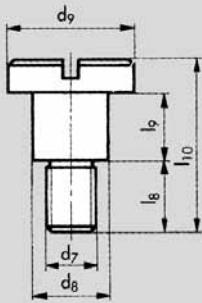
08199.06.10X10

d 12 6,1
l 13 10



d ₁₂	kurz		lang		d ₁₀	d ₁₁	l ₁₂	Zylinderschraube DIN 912	für Steckbohrbuchsen DIN 173 K	
	l _{11+0,3+0,1}	l _{11+0,3}	l ₁₃	l ₁₃					von	bis
5,1	3	6	8	11	13	10	4	M 5 x 16	1,0	6,0
6,1	4	8	10	14	16	12	5	M 6 x 20	6,1	12,0
8,1	5,5	10,5	12	17	20	15	5	M 8 x 25	12,1	30,0
10,1	7	13	16	22	24	18	7	M 10 x 30	30,1	85,0

Bei Bestellung l 13 kurz oder lang angeben.



Flachkopfschrauben nach DIN 173 Teil 1

Schraubenwerkstoff, Festigkeitsklasse 10.9

blankgedreht, Toleranzfeld m
Zugfestigkeit R_m = 1000 N/mm²



Nr. 08 127

Bestellbeispiel

08127.M06X4

d 7 M 06
l 9 4

nur für DIN 173 L verwenden



d ₇	kurz		lang		d ₈	d ₉	l ₈	für Steckbohrbuchsen DIN 173 L	
	l _{9+0,3+0,1}	l _{9+0,3}	l ₁₀	l ₁₀				von	bis
M 5	3	6	15	18	7,5	13	9	1,0	6,0
M 6	4	8	18	22	9,5	16	10	6,1	12,0
M 8	5,5	10,5	22	27	12	20	11,5	12,1	30,0
M 10	7	13	32	38	15	24	18,5	30,1	85,0

Einbaubeispiele

Als Grundbuchse kann die Bundbohrbuchse DIN 172 oder die zylindrische Bohrbuchse DIN 179 verwendet werden. Die Bundbohrbuchse DIN 172 kann in die Grundplatte eingelassen oder auf die Grundplatte aufgesetzt werden. Wenn mit einer Steckbohrbuchse größere Serien bearbeitet werden, ist die Auswechslbuchse Form L zu bevorzugen.

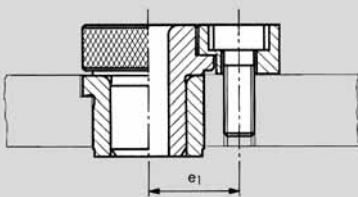


Bild 1: Schnellwechslbuchse Form K mit eingelassener Bundbohrbuchse DIN 172 oder zylindrischer Bohrbuchse DIN 179. Die Befestigung erfolgt mit Spannbuchse DIN 173 und Zylinderschraube DIN 912. Die Schnellwechslbuchse Form K kann auch mit Anschlagstift gesichert werden. Diese Befestigungsmöglichkeit ist nicht für langspanende Werkstoffe vorzusehen (Unfallgefahr).

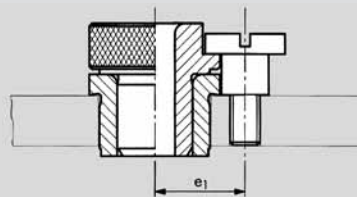


Bild 2: Auswechslbuchse Form L mit aufgesetzter Bundbohrbuchse DIN 172. Die Sicherung erfolgt direkt mit der Flachkopfschraube.

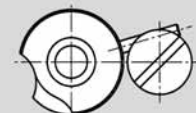
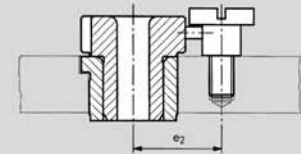
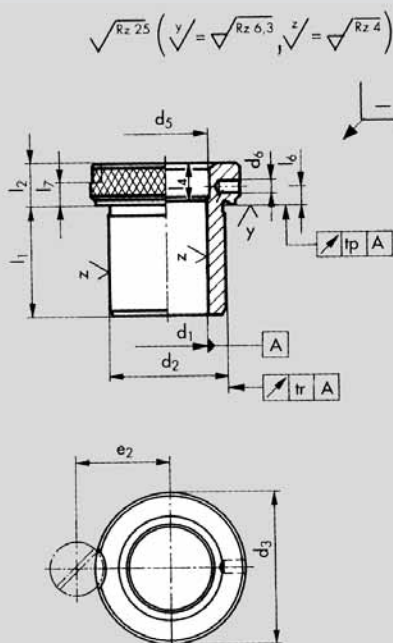


Bild 3: Schnellwechslbuchse Form K mit eingelassener Bundbohrbuchse DIN 172 oder zylindrischer Bohrbuchse DIN 179.

Steckbohrbuchsen nach DIN 173 Teil 2



Auswechselbuchse Form E
 Schnellwechselbuchse Form ES
 Schnellwechselbuchse Form ER

Qualitätsstahl

gehärtet 740 + 80 HV 10
 Bohrung d_1 geschliffen ISO Toleranz G7
 Schaft- \emptyset d_2 geschliffen ISO Toleranz h6
 Bundunterseite geschliffen

- Nr. 08 110 E kurze Ausführung
- Nr. 08 111 E mittlere Ausführung
- Nr. 08 112 E lange Ausführung
- Nr. 08 142 ES kurze Ausführung
- Nr. 08 143 ES mittlere Ausführung
- Nr. 08 144 ES lange Ausführung
- Nr. 08 145 ER kurze Ausführung
- Nr. 08 146 ER mittlere Ausführung
- Nr. 08 147 ER lange Ausführung

◀ Nr. 08 110 bis 08 112

◀ Nr. 08 142 bis 08 144

◀ Nr. 08 145 bis 08 147

Bestellbeispiel
 08110.12.00X16

Form E
 d 1 12
 l 1 16

Bestellbeispiel
 08142.12.00X16

*Form ES
 d 1 12
 l 1 16
 *mit Anschlagstift

Bestellbeispiel
 08145.12.00X16

*Form ER
 d 1 12
 l 1 16
 *mit Anschlagstift und Einführhilfe

08



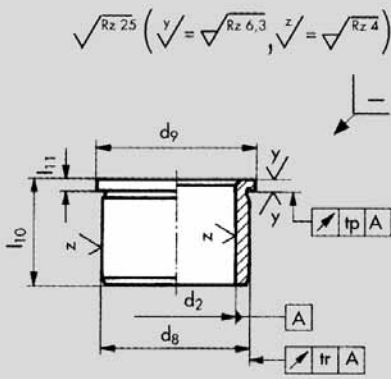
von - bis d_1 G7 ³⁾	d_2 h6	d_3	mittel und lang d_5	d_6 H7	kurz ²⁾ l_1	mittel l_1	lang ¹⁾ l_1	l_2
1,0 - 2,65	8	15	3	2,5	8	12,5	-	8
2,7 - 4,75	10	18	5	2,5	10	16	25	8
4,8 - 8,5	15	24	9	3,0	12,5	20	32	10
8,6 - 14,0	22	32	14,5	3,0	16	25	40	10
14,1 - 19,0	28	40	20	4,0	20	32	50	12
19,1 - 25,0	35	50	26	4,0	20	32	50	12
25,1 - 33,5	46	60	35	5,0	25	40	63	16
33,6 - 45,0	58	74	47	5,0	25	40	63	16

Technische Daten - Fortsetzung

von - bis d_1 G7 ³⁾	mittel l_4	lang l_4	l_6	l_7	e_1 ⁴⁾	e_2	tr	tp
1,0 - 2,65	4,5	-	3	4,5	14,5	12	0,02	0,005
2,7 - 4,75	6	15	3	4,5	16	13,5		
4,8 - 8,5	8	20	3,5	5,5	21	18	0,03	
8,6 - 14,0	9	24	3,5	5,5	25	22		
14,1 - 19,0	12	30	4,5	7	29	26		
19,1 - 25,0	12	30	4,5	7	35	31		0,008
25,1 - 33,5	15	38	6	9,5	42	37,5	0,04	
33,6 - 45,0	15	38	6	9,5	50	44,5		

1) Bohrbuchsen mit l_1 der Reihe lang sind im Außendurchmesser d_2 auf einer Länge von $(l_1 \text{ lang} - l_1 \text{ mittel})$ auf $d_2 - 0,5$ mm abgesetzt.
 2) Diese Längen sind bevorzugt anzuwenden.
 3) Zwischenabmessungen d_1 , die über dem Größtmaß eines Bohrbereichs und unter dem Kleinstmaß des nachfolgenden Abmessungsbereichs liegen, werden grundsätzlich dem kleineren Außen- \emptyset d_2 zugeordnet:
 z. B. Bohrung $d_1 = 2,66$ mm erhält Außen- \emptyset $d_2 = 8$ mm.
 4) Siehe Erläuterungen Einbaubeispiele auf Seite 234.

Grundbuchsen nach DIN 173 Teil 2



Form G mit Bund

Qualitätsstahl

gehärtet 740 + 80 HV 10

Bohrung d₂ geschliffen ISO Toleranz H7

Schaft-Ø d₈ geschliffen ISO Toleranz m6

Bundunterseite geschliffen

Nr. 08 113 kurze Ausführung

Nr. 08 114 lange Ausführung

◀ Nr. 08 113 bis 08 114

Bestellbeispiel

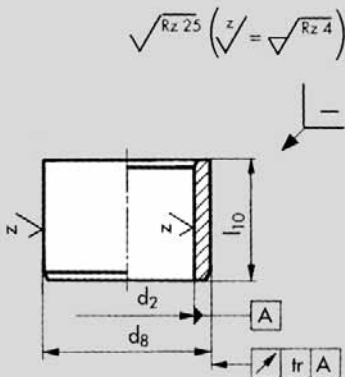
08113.22.00X16

Form G
d 2 22
l 10 16



d ₂ H7	d ₈ m6	d ₉	kurz l ₁₀	lang l ₁₀	l ₁₁	tr	tp
8,0	12	15	8	12,5	2	0,01	0,03
10,0	15	18	10	16	2		
15,0	20	24	12,5	20	2,5		
22,0	28	32	16	25	2,5	0,02	
28,0	36	40	20	32	3		0,05
35,0	46	50	20	32	3	0,03	
46,0	56	60	25	40	4		
58,0	70	74	25	40	4		

Grundbuchsen nach DIN 173 Teil 2



Form H ohne Bund

Qualitätsstahl

gehärtet 740 + 80 HV 10

Bohrung d₂ geschliffen ISO Toleranz H7

Außen-Ø d₈ geschliffen ISO Toleranz m6

Nr. 08 115 kurze Ausführung

Nr. 08 116 lange Ausführung

◀ Nr. 08 115 bis 08 116

Bestellbeispiel

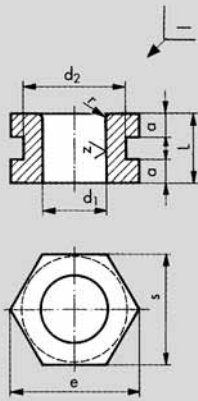
08115.22.00X16

Form H
d 2 22
l 10 16



d ₂ H7	d ₈ m6	kurz l ₁₀	lang l ₁₀	tr
8,0	12	8	12,5	0,01
10,0	15	10	16	
15,0	20	12,5	20	
22,0	28	16	25	0,02
28,0	36	20	32	
35,0	46	20	32	0,03
46,0	56	25	40	
58,0	70	25	40	

$$\sqrt{Rz\ 25} \left(z/\sqrt{Rz\ 4} \right)$$



Sechskant-Bohrbuchsen

Qualitätsstahl

gehärtet 740 + 80 HV 10

Bohrung d₁ geschliffen ISO Toleranz F7

Nr. 08 122 Form A: Bohrung an einem Ende gerundet wie gezeichnet

Nr. 08 123 Form B: Bohrung an beiden Enden gerundet



Nr. 08 122 bis 08 123

Bestellbeispiel

08122.03.20X08

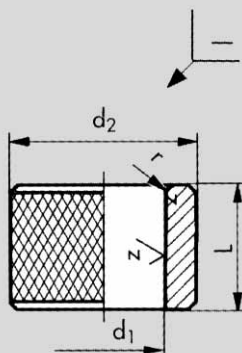
Form A
d 1 3,2
l 8



von - bis d ₁ F7	a	d ₂	e	l	r	s
1,0 - 1,8	2,5	6	9,2	8	1,2	8
1,9 - 2,5	2,5	7	9,2	8	1,2	8
2,6 - 3,2	2,5	8	10,4	8	1,6	9
3,3 - 4,0	3,5	9	12,7	10	1,6	11
4,1 - 5,0	3,5	10	12,7	10	2,0	11
5,1 - 6,0	3,5	12	15,0	10	2,0	13
6,1 - 8,0	4,0	14	17,3	12	2,0	15
8,1 - 10,0	4,0	16	19,6	12	2,5	17
10,1 - 12,0	4,0	20	25,3	12	2,5	22
12,1 - 15,0	5,0	22	27,7	16	4,0	24
15,1 - 18,0	5,0	25	31,1	16	4,0	27
18,1 - 22,0	5,0	30	36,8	18	6,0	32

08

$$\sqrt{Rz\ 25} \left(z/\sqrt{Rz\ 4} \right)$$



Kordel-Bohrbuchsen

Qualitätsstahl

gehärtet 740 + 80 HV 10

Bohrung d₁ geschliffen ISO Toleranz F7

Nr. 08 124 Form A: Bohrung an einem Ende gerundet wie gezeichnet

Nr. 08 125 Form B: Bohrung an beiden Enden gerundet



Nr. 08 124 bis 08 125

Bestellbeispiel

08124.03.20X08

Form A
d 1 3,2
l 8

von - bis d ₁ F7	d ₂ +0,1	l	r
1,0 - 1,8	4	6	1,2
1,9 - 2,6	5	6	1,2
2,7 - 3,3	6	8	1,2
3,4 - 4,0	7	8	1,6
4,1 - 5,0	8	8	1,6
5,1 - 6,0	10	10	1,6
6,1 - 8,0	12	10	2,0
8,1 - 10,0	15	12	2,0
10,1 - 12,0	18	12	2,0
12,1 - 15,0	22	16	2,5
15,1 - 18,0	26	16	4,0
18,1 - 22,0	30	20	4,0



Einbaubeispiele

Als Grundbuchse kann DIN 173 Form G mit Bund oder DIN 173 Form H ohne Bund verwendet werden. Bei Verwendung von Grundbuchsen DIN 173 Form G sind diese in die Grundplatte einzulassen. Zur Sicherung werden Zylinderschrauben DIN 173 Form K verwendet. Bohrbuchsen nach DIN 173 Teil 2 sollten für Neukonstruktionen nicht mehr verwendet werden.

Bei Ersatzbedarf ist aus Sicherheitsgründen die Form E zu bevorzugen. **Die Formen ES und ER sollten aus Gründen des Unfallschutzes nicht mehr eingesetzt werden.** Ein Austausch mit Bohrbuchsen DIN 173 Teil 1 ist nicht möglich, da Maße und Toleranzen nicht übereinstimmen.

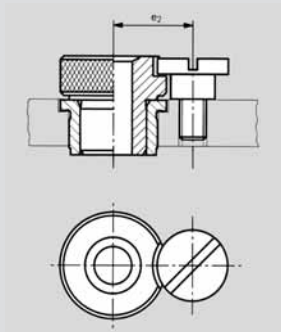


Bild 1
Auswechselbuchse Form E mit Grundbuchse Form G (bevorzugt zu verwenden)

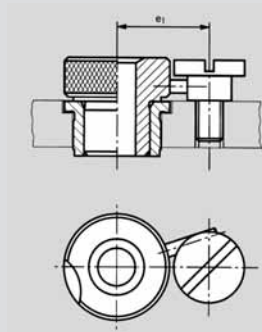


Bild 2
Schnellwechselbuchse Form ES mit Grundbuchse Form G (nur ausnahmsweise zu verwenden)

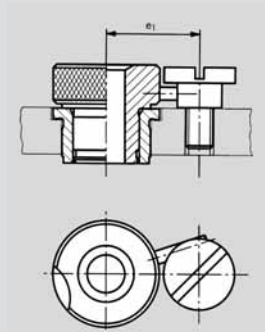


Bild 3
Schnellwechselbuchse Form ER mit Rille und Grundbuchse Form G (nur ausnahmsweise zu verwenden)

Der Abstand zwischen Bohrbuchse und Werkstück sollte normalerweise $0,5 \times d_1$ betragen. Bei schlechter Späneabfuhr ist entweder die Bohrbuchse direkt auf das Werkstück aufzusetzen oder ein ausreichend großer Abstand vorzusehen.

Er sollte aber nicht größer als $2 \times d_1$ sein. Steckbohrbuchsen nach DIN 173 Teil 2 werden in 3 verschiedenen Längen angeboten. Damit kann fast immer der richtige Abstand erreicht werden. Für Ausnahmefälle sind Sonderbohrbuchsen vorzusehen.

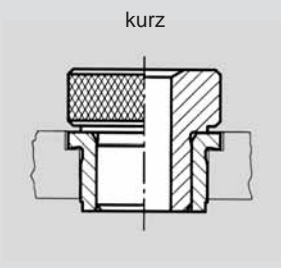


Bild 4
Steckbohrbuchse DIN 173 E kurze Ausführung mit Grundbuchse DIN 173 G

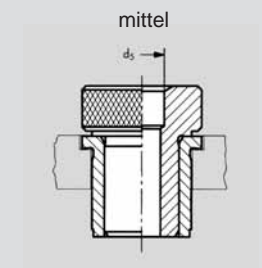


Bild 5
Steckbohrbuchse DIN 173 E mittlere Ausführung mit Aussparung d_5 und Grundbuchse DIN 173 G

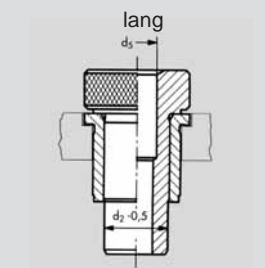


Bild 6
Steckbohrbuchse DIN 173 E lange Ausführung mit Aussparung d_5 , Absatz $d_2 - 0,5$ und Grundbuchse DIN 173 G

Sechskant-Bohrbuchsen und Kordel-Bohrbuchsen sind seit vielen Jahren bewährte Einbauteile im Vorrichtungsbau. Sie haben sich besonders bei der Herstellung großer Bohrplatten bewährt (z. B. im Flugzeugbau). Sie werden meistens mit Kunstharzen in die Bohrplatten eingegossen oder einlaminiert. Dadurch sitzen sie aufgrund ihrer Form (Sechskant mit Querrille) bzw. ihrer Oberfläche

(Kordelung) fest und verdrehsicher in der Bohrplatte und sind damit auch gegen Herausdrücken oder -ziehen gesichert. Sechskant-Bohrbuchsen und Kordel-Bohrbuchsen können auch als Grundbuchsen eingesetzt werden; sind aber nur für die kurze Ausführung von DIN 173 K, KL und L verwendbar. Sie können nicht mit den Steckbohrbuchsen nach DIN 173 Teil 2 kombiniert werden.

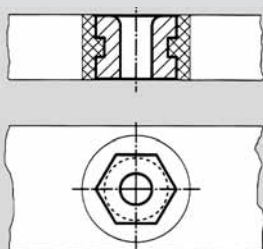


Bild 1
Sechskant-Bohrbuchse

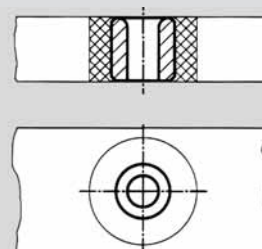
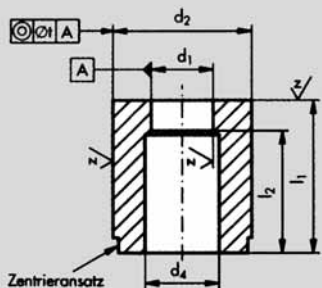


Bild 2
Kordel-Bohrbuchse

Schneidbuchsen nach DIN 9845

Form A

$$\sqrt{Rz\ 25} \left(z/\sqrt{Rz\ 6,3} \right)$$



Schneidbohrung d₁ konisch, Neigungs <math>\gamma < 30^\circ</math>

HWS = Hochleistungs-Werkzeugstahl mit 12% Chrom
HSS = Hochleistungs-Schnellstahl (auf Wunsch)

gehärtet und angelassen
HWS 60 ± 2 HRC / HSS 62 ± 2 HRC
Bohrung d₁ geschliffen ISO Toleranz H8
Außen-Ø d₂ geschliffen ISO Toleranz n6
Zentrieransatz geschliffen

Nr. 08 117 HWS kurze Ausführung
Nr. 08 118 HWS lange Ausführung



Nr. 08 117
bis 08 118

Bestellbeispiel

08117.08.00X20HWS

Form A
d 1 8,0
l 1 20
HWS

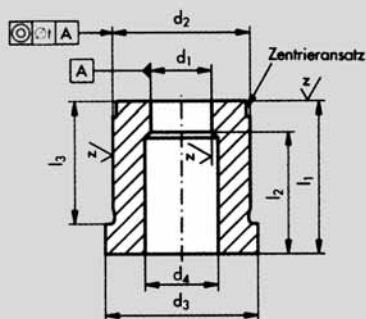


von - bis d ₁ H8 ¹⁾	Stufung	d ₂ n6	d ₄ ± 0,1	kurz l ₁ +0,5 0	l ₂	lang l ₁ +0,5 0	l ₂	t
- 1,0	0,1	5	d ₁ + 0,3	20	18	-	-	0,01
1,1 - 2,0		6	d ₁ + 0,3	20	17	28	25	
2,1 - 3,0		7	d ₁ + 0,5	20	17	28	25	
3,1 - 4,0		8	d ₁ + 0,5	20	17	28	25	
4,1 - 5,0		10	d ₁ + 0,7	20	16	28	24	
5,1 - 6,0		12	d ₁ + 0,7	20	16	28	24	0,02
6,1 - 8,0		15	d ₁ + 0,7	20	16	28	24	
8,1 - 10,0		18	d ₁ + 1	20	16	28	24	
10,1 - 12,0		22	d ₁ + 1	20	15	28	23	
12,1 - 15,0		26	d ₁ + 1	20	15	28	23	
15,5 - 18,0	0,5	30	d ₁ + 1	-	-	28	23	

Schneidbuchsen nach DIN 9845

Form B

$$\sqrt{Rz\ 25} \left(z/\sqrt{Rz\ 6,3} \right)$$



Schneidbohrung d₁ konisch, Neigungs <math>\gamma < 30^\circ</math>

HWS = Hochleistungs-Werkzeugstahl mit 12% Chrom
HSS = Hochleistungs-Schnellstahl (auf Wunsch)

gehärtet und angelassen
HWS 60 ± 2 HRC / HSS 62 ± 2 HRC
Bohrung d₁ geschliffen ISO Toleranz H8
Außen-Ø d₂ geschliffen ISO Toleranz k6
Zentrieransatz geschliffen

Nr. 08 119 HWS kurze Ausführung
Nr. 08 120 HWS lange Ausführung



Nr. 08 119
bis 08 120

Bestellbeispiel

08119.08.00X20HWS

Form B
d 1 8,0
l 1 20
HWS



von - bis d ₁ H8 ¹⁾	Stufung	d ₂ k6	d ₃	d ₄ ± 0,1	kurz l ₁ +0,5 0	l ₂	l ₃	lang l ₁ +0,5 0	l ₂	l ₃	t
- 1,0	0,1	5	7	d ₁ + 0,3	20	18	16	-	-	-	0,01
1,1 - 2,0		6	8	d ₁ + 0,3	20	17	16	28	25	24	
2,1 - 3,0		7	9	d ₁ + 0,5	20	17	16	28	25	24	
3,1 - 4,0		8	10	d ₁ + 0,5	20	17	16	28	25	24	
4,1 - 5,0		10	12	d ₁ + 0,7	20	16	16	28	24	24	
5,1 - 6,0		12	14	d ₁ + 0,7	20	16	16	28	24	24	0,02
6,1 - 8,0		15	17	d ₁ + 0,7	20	16	16	28	24	24	
8,1 - 10,0		18	20	d ₁ + 1	20	16	16	28	24	24	
10,1 - 12,0		22	24	d ₁ + 1	20	15	16	28	23	24	
12,1 - 15,0		26	28	d ₁ + 1	20	15	16	28	23	24	
15,5 - 18,0	0,5	30	32	d ₁ + 1	-	-	-	28	23	24	

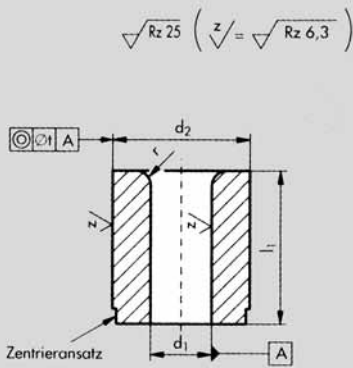
¹⁾ Zwischenabmessungen d₁, die über dem Größtmaß eines Bohrungsbereichs und unter dem Kleinmaß des nachfolgenden Abmessungsbereichs liegen, werden grundsätzlich dem kleineren Außen-Ø d₂ zugeordnet: z.B.: Bohrung d₁ = 5,05 mm erhält Außen-Ø d₂ = 10 mm.

Stempelführungsbuchsen nach DIN 9845

Form C

Qualitätsstahl

gehärtet und angelassen 700 + 80 HV 10
Bohrung d_1 geschliffen ISO Toleranz H7
Außen-Ø d_2 geschliffen ISO Toleranz n6
Zentrieransatz geschliffen



Nr. 08 121

Bestellbeispiel

08121.08.00X20

Form	C
d 1	8,0
l 1	20

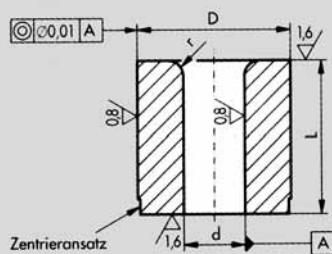


von - bis d_1 H7 1)	Stufung	d_2 n6	l_1	r	t
- 1,0	0,1	5	9	1	0,01
1,1 - 2,0		6	12	1	
2,1 - 3,0		7	12	1	
3,1 - 4,0		8	12	1	
4,1 - 5,0		10	16	1	
5,1 - 6,0		12	16	1,5	0,02
6,1 - 8,0		15	20	1,5	
8,1 - 10,0		18	20	2	
10,1 - 12,0		22	28	2	
12,1 - 15,0		26	28	2	
15,5 - 18,0	0,5	30	36	2	

Stempelführungsbuchsen nach ISO 8978

Qualitätsstahl

gehärtet und angelassen 700 + 80 HV 10
Bohrung d geschliffen ISO Toleranz H6
Außen-Ø D geschliffen ISO Toleranz n6
Zentrieransatz geschliffen



Nr. 08 150

Bestellbeispiel

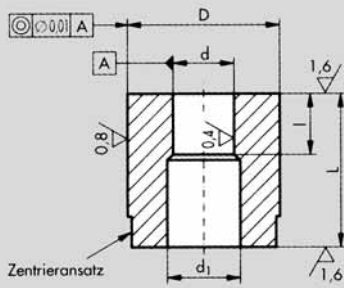
08150.02.00X5

d	2,0
D	5



von - bis d H6	Stufung	D_{n6}	L	r
1,0 - 2,4	0,1	5	8	1
1,6 - 3,0		6	12,5	1
2,0 - 3,5		8	12,5	1,5
3,0 - 5,0		10	16	2
4,0 - 7,2		13	16	2
6,0 - 8,8		16	20	2
7,5 - 11,3		20	20	2,5
11,0 - 16,6		25	25	2,5
15,0 - 20,0	0,5	32	25	4
18,0 - 27,0		40	32	4
26,0 - 36,0		50	40	4

Schneidbuchsen nach ISO 8977



Form A

HWS = Hochleistungs-Werkzeugstahl mit 12% Chrom

HSS = Hochleistungs-Schnellstahl (auf Wunsch)

gehärtet und angelassen

HWS 62 ± 2 HRC / HSS 64 ± 2 HRC

Bohrung d geschliffen ISO Toleranz H8

Außen-Ø D geschliffen ISO Toleranz n5

Zentrieransatz geschliffen



Nr. 08 155

Bestellbeispiel

08155.A5X1.0X16X2HWS

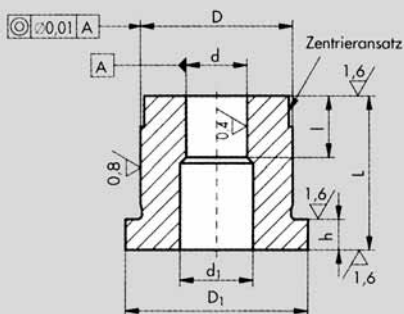
Form A
 D 5
 d 1,0
 L 16
 l 2
 HWS



von - bis d H8	Stufung	D _{n5}	max. d ₁	L ^{+0,5} ₀				l
1,0 - 2,4	0,1	5	2,8	16	20	25		2
1,6 - 3,0		6	3,5	16	20	25		3
2,0 - 3,5		8	4	16	20	25	32	4
3,0 - 5,0		10	5,8	16	20	25	32	4
4,0 - 7,2		13	8		20	25	32	5
6,0 - 8,8		16	9,5		20	25	32	5
7,5 - 11,3		20	12		20	25	32	8
11,0 - 16,6		25	17,3		20	25	32	8
15,0 - 20,0	0,5	32	20,7		20	25	32	8
18,0 - 27,0		40	27,7		20	25	32	8
26,0 - 36,0		50	37		20	25	32	8

08

Schneidbuchsen nach ISO 8977



Form B

HWS = Hochleistungs-Werkzeugstahl mit 12% Chrom

HSS = Hochleistungs-Schnellstahl (auf Wunsch)

gehärtet und angelassen

HWS 62 ± 2 HRC / HSS 64 ± 2 HRC

Bohrung d geschliffen ISO Toleranz H8

Außen-Ø D geschliffen ISO Toleranz m5

Zentrieransatz geschliffen



Nr. 08 156

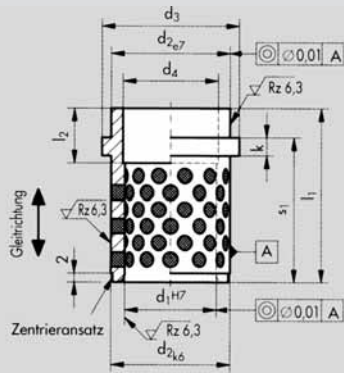
Bestellbeispiel

08156.B5X1.0X16X2HWS

Form B
 D 5
 d 1,0
 L 16
 l 2
 HWS



von - bis d H8	Stufung	D _{m5}	D ₁ ^{-0,25}	max. d ₁	L ^{+0,5} ₀				l	h ^{+0,25} ₀
1,0 - 2,4	0,1	5	8	2,8	16	20	25		2	5
1,6 - 3,0		6	9	3,5	16	20	25		3	5
2,0 - 3,5		8	11	4	16	20	25	32	4	5
3,0 - 5,0		10	13	5,8	16	20	25	32	4	5
4,0 - 7,2		13	16	8		20	25	32	5	5
6,0 - 8,8		16	19	9,5		20	25	32	5	5
7,5 - 11,3		20	24	12		20	25	32	8	5
11,0 - 16,6		25	29	17,3		20	25	32	8	5
15,0 - 20,0	0,5	32	36	20,7		20	25	32	8	5
18,0 - 27,0		40	44	27,7		20	25	32	8	5
26,0 - 36,0		50	54	37		20	25	32	8	5



Wartungsfreie Führungsbuchsen

Form A mit Zentrieransatz

Mehrstoffbronze mit Festschmierstoffeinsätzen

Bohrung d_1 ISO Toleranz H7
 Außen- \varnothing d_2 ISO Toleranz k6
 Zentrieransatz d_2 ISO Toleranz e7

◀ **Nr. 08 157**

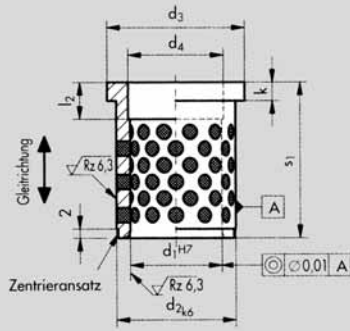
Bestellbeispiel
08157.14.00X36

Form A
d 1 14
s 1 36



d_1^{H7}	$s_{1-1}^{-0,5}$	d_{2k6}	l_1	d_3	k	d_4	l_2
9 + 10	12	14	15	16	3		
	17		20				
	22		25				
	27		30				
	36		39			$d_1 + 0,5$	10
	46		49			$d_1 + 0,5$	15
	56		59			$d_1 + 0,5$	15
14 + 15	17	20	26	25	6		
	22		31				
	27		36				
	36		45			$d_1 + 0,5$	15
	46		55			$d_1 + 0,5$	15
	56		65			$d_1 + 0,5$	15
	66		75			$d_1 + 0,5$	25
	76		85			$d_1 + 0,5$	25
18 + 20	17	26	26	31	6		
	22		31				
	27		36				
	36		45				
	46		55				
	56		65				
	66		75			$d_1 + 0,5$	15
	76		85			$d_1 + 0,5$	15
	86		95			$d_1 + 0,5$	25
	96		105			$d_1 + 0,5$	25
22 + 24	17	30	26	35	6		
	22		31				
	27		36				
	36		45				
	46		55				
	56		65				
	66		75				
	76		85			$d_1 + 0,5$	15
	86		95			$d_1 + 0,5$	15
	96		105			$d_1 + 0,5$	25
	116		125			$d_1 + 0,5$	25
30 + 32	27	42	36	47	6		
	36		45				
	46		55				
	56		65				
	66		75				
	76		85				
	86		95				
	96		105			$d_1 + 0,5$	15
	116		125			$d_1 + 0,5$	25
	136		145			$d_1 + 0,5$	35
40 + 42	56	54	68	60	10		
	66		75				
	76		88				
	86		98				
	96		108			$d_1 + 0,5$	15
	116		128			$d_1 + 0,5$	25
	136		148			$d_1 + 0,5$	35
	156		168			$d_1 + 0,5$	45
	196		208			$d_1 + 0,5$	70

Diese Führungselemente bestehen aus einem hochfesten Grundwerkstoff, in den nach einer speziellen Anordnung Festschmierstoffdepots eingelassen sind. Der Schmierstoffanteil an den Gleitflächen liegt zwischen 20 und 35%. Dadurch wird eine optimale Schmierung in Bewegungsrichtung erreicht. Die besten Ergebnisse werden bei gehärteten und geschliffenen Werkzeugen erzielt. Auch bei hoher Belastung, niedrigen oder hohen Temperaturen ist ein Anfahren bei geringer Gleitgeschwindigkeit ohne Probleme möglich. Vor dem Einlaufvorgang sollen die Gleitflächen mit handelsüblichen Ölen oder Fetten eingerieben werden. Die Führungselemente zeichnen sich durch Wärmebeständigkeit und Chemikalien-Resistenz aus.



Wartungsfreie Führungsbuchsen

Form B ohne Zentrieransatz

Mehrstoffbronze mit Festschmierstoffeinsätzen

Bohrung d_1 ISO Toleranz H7
 Außen-Ø d_2 ISO Toleranz k6
 Zentrieransatz d_2 ISO Toleranz e7

◀ **Nr. 08 158**

Bestellbeispiel
08158.14.00X36

Form B
d 1 14
s 1 36



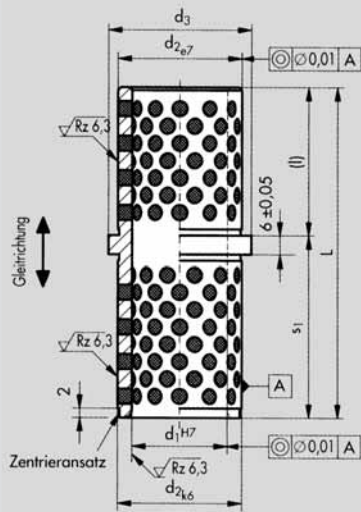
d_1^{H7}	$s_1^{-0,5}_{-1}$	d_{2k6}	d_3	k	d_4	l_2
9 + 10	12	14	16	3		
	17					
	22					
	27					
	36					
	46				$d_1 + 0,5$	15
	56				$d_1 + 0,5$	15
14 + 15	17	20	25	6		
	22					
	27					
	36					
	46				$d_1 + 0,5$	10
	56				$d_1 + 0,5$	10
	66				$d_1 + 0,5$	15
	76				$d_1 + 0,5$	15
18 + 20	17	26	31	6		
	22					
	27					
	36					
	46					
	56					
	66				$d_1 + 0,5$	10
	76				$d_1 + 0,5$	10
	86				$d_1 + 0,5$	20
	96				$d_1 + 0,5$	20
22 + 24	17	30	35	6		
	22					
	27					
	36					
	46					
	56					
	66					
	76				$d_1 + 0,5$	10
	86				$d_1 + 0,5$	10
	96				$d_1 + 0,5$	20
	116				$d_1 + 0,5$	20
30 + 32	27	42	47			
	36					
	46					
	56					
	66					
	76					
	86					
	96				$d_1 + 0,5$	10
	116				$d_1 + 0,5$	20
	136				$d_1 + 0,5$	30
40 + 42	56	54	60	10		
	66					
	76					
	86					
	96					
	116				$d_1 + 0,5$	25
	136				$d_1 + 0,5$	35
	156				$d_1 + 0,5$	45
	196				$d_1 + 0,5$	60

08

◀ **Nr. 08 159**

Bestellbeispiel
08159.20

Form **C**
d 1 **20**



Wartungsfreie Führungsbuchsen

Form C

Mehrstoffbronze mit
Festschmierstoffeinsätzen

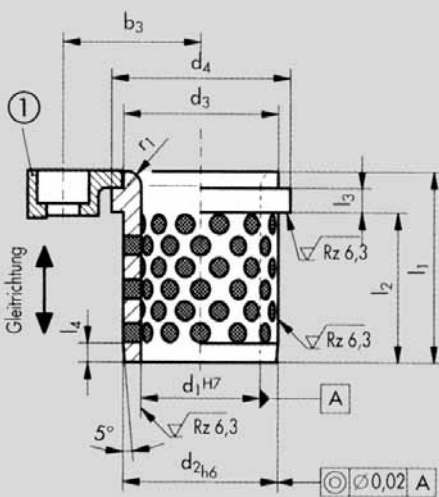
Bohrung d₁ ISO Toleranz H7
Außen-Ø d₂ ISO Toleranz k6
Zentrieransatz d₂ ISO Toleranz e7

d ₁ H7	d ₂ k6	d ₃	s ₁ ^{0,5} ₋₁	l	L
14	20	25	17	9	26
15	20	25	17	9	26
18	26	31	22	17	39
20	26	31	22	17	39
22	30	35	27	22	49
24	30	35	27	22	49
30	42	47	36	27	63
32	42	47	36	27	63

◀ **Nr. 08 160**

Bestellbeispiel
08160.40

d 1 **40**



a = Haltestück DIN 9832

Wartungsfreie Führungsbuchsen DIN 9834 - ISO 9448

Mehrstoffbronze mit
Festschmierstoffeinsätzen

Bohrung d₁ ISO Toleranz H7
Außen-Ø d₂ ISO Toleranz h6

d ₁ H7	d ₂ h6	d ₃ ⁰ _{-0,25}	d ₄ ⁰ _{-0,6}	l ₁ ⁰ _{-1,6}	l ₂ ⁰ ₋₁	l ₃ ^{+0,1} ₀	l ₄ ± 1	r ₁	b ₃
25	32	32	40	40	30	6,3	3	3	29
32	40	40	50	50	40	6,3	4	3	33
40	50	50	63	63	50	6,3	5	3	39,5
50	63	63	71	71	56	6,3	6	5	44,5
63	80	80	90	80	63	10	8	6	61,5
80	100	100	112	100	80	10	10	8	71,5
100	125	125	140	125	106	10	12,5	10	84

◀ **Nr. 08 161**

Bestellbeispiel
08161.A1-80X100-E

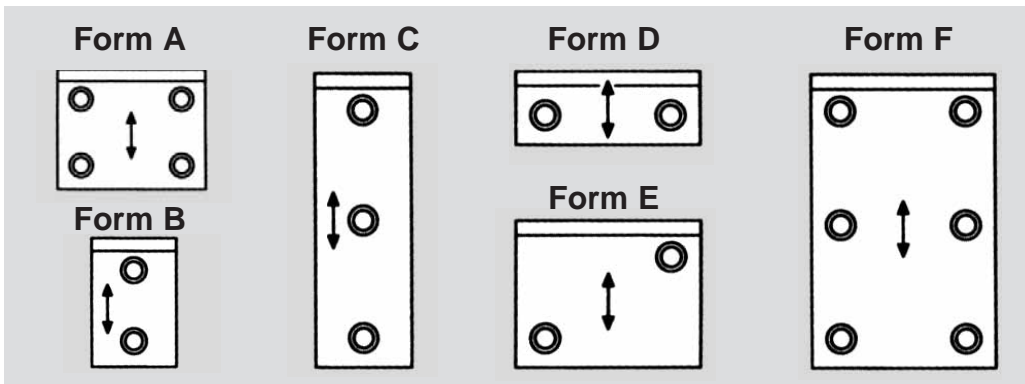
Type A 1
b 1 80
l 1 100
Form E

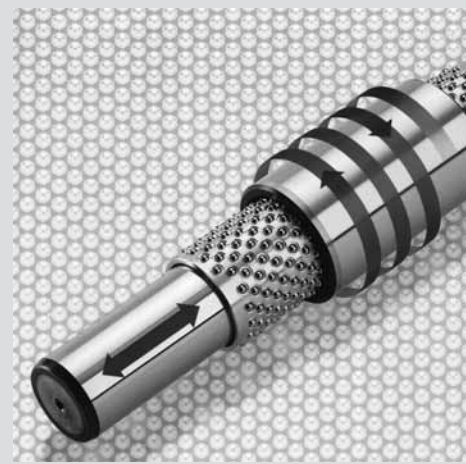


08



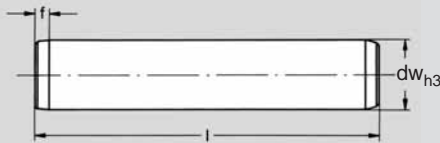
$b_1 \pm 1$	$l_1 \pm 1$	Type A1 $t \pm 0,025$	Type A2 $t \pm 0,025$	$b_2 \pm 0,2$	$b_3 \pm 0,1$	$l_2 \pm 0,2$	$l_3 \pm 0,1$	Loch- anordnung Form
50	80	20	25	25	-	20	35	B
	100				-		55	B
	125				-		80	B
	160				-		115	B
	200				-		155	B
	250				-		100	C
80	50	20	25	20	40	25	-	D
	80					20	35	E
	100						55	E
	125						80	E
	160						115	A
	200						155	A
	250						100	F
	315						132	F
100	50	20	25	20	60	25	-	D
	80					20	35	E
	100						55	E
	125						80	A
	160						115	A
	200						155	A
	250						100	F
	315						132	F
125	50	20	25	20	85	25	-	D
	80					20	35	E
	100						55	A
	125						80	A
	160						115	A
	200						155	A
	250						100	F
	315						132	F
160	50	20	25	20	120	25	-	D
	80					20	35	A
	100						55	A
	125						80	A
	160						115	A
	200						155	A
	250						100	F
	315						132	F





Führungswelle DIN 9825, T.2 N 400

Wälzlagerstahl 100 Cr6 (1.3505)
bzw. 115 Cr V3 (1.2210)
sorgfältig wärmebehandelt.
Mindesthärte tiefe
je nach \varnothing 0,8-1,5 mm
Härte HRC 60-64/HV 720-815



◀ **Nr. 08 000**

Bestellbeispiel
08000.5010229

Nr. 5010229
= dw 3
l 30

Ausführung
Nach DIN 9825 Blatt 2.
Führungs- \varnothing feinstgeschliffen und
geläpft auf ISO h3, $R_z < 1\mu\text{m}$.
Rundheit innerhalb 1/3 ISO-IT3.
Geradheit kleiner 5 $\mu\text{m}/100\text{mm}$.
Enden mit Einführfase bzw.
Rundung.

d_w	l	f	Nr.	d_w	l	f	Nr.	d_w	l	f	Nr.
3	30	1,5	5010229	12	300	3	5010027	25	150	4	5010100
3	40	1,5	5010218	14	100	3	5010028	25	160	4	5010101
3	60	1,5	5010219	14	125	3	5010029	25	170	4	5010102
3	80	1,5	5010220	14	140	3	5010030	25	180	4	5010103
4	50	1,5	5010230	14	160	3	5010031	25	190	4	5010104
4	60	1,5	5010004	14	180	3	5010032	25	200	4	5010105
4	80	1,5	5010005	14	200	3	5010033	25	220	4	5010106
4	100	1,5	5010006	14	220	3	5010034	25	250	4	5010107
5	50	1,5	5010231	15	125	3	5010036	25	300	4	5010108
5	60	1,5	5010221	15	160	3	5010038	25	350	4	5010110
5	80	1,5	5010222	15	180	3	5010039	25	400	4	5010217
5	100	1,5	5010223	15	200	3	5010040	25	500	4	5010111
6	60	2	5010232	16	100	3	5010043	30	180	4	5010116
6	80	2	5010007	16	125	3	5010044	30	250	4	5010121
6	100	2	5010008	16	140	3	5010045	32	160	4	5010129
6	125	2	5010009	16	160	3	5010046	32	180	4	5010131
6	140	2	5010207	16	180	3	5010047	32	200	4	5010133
6	160	2	5010208	16	200	3	5010048	32	220	4	5010134
6	180	2	5010010	16	220	3	5010049	32	240	4	5010135
8	60	2	5010233	16	250	3	5010214	32	260	4	5010137
8	80	2	5010011	16	300	3	5010215	32	300	4	5010139
8	90	2	5010234	16	350	3	5010050	32	350	4	5010140
8	100	2	5010012	18	100	3	5010051	32	400	4	5010141
8	125	2	5010013	18	140	3	5010053	32	500	4	5010142
8	140	2	5010014	18	160	3	5010054	32	600	4	5010143
8	160	2	5010209	18	180	3	5010056	40	180	5	5010146
8	180	2	5010210	18	200	3	5010058	40	200	5	5010148
8	200	2	5010015	18	250	3	5010060	40	220	5	5010149
10	80	3	5010235	18	300	3	5010061	40	260	5	5010152
10	100	3	5010016	19	200	3	5010069	40	280	5	5010153
10	125	3	5010017	20	110	3	5010237	40	300	5	5010154
10	140	3	5010018	20	125	3	5010074	40	350	5	5010155
10	160	3	5010019	20	140	3	5010075	40	400	5	5010156
10	180	3	5010020	20	160	3	5010076	40	450	5	5010227
10	200	3	5010211	20	180	3	5010078	40	500	5	5010157
10	250	3	5010021	20	200	3	5010080	40	600	5	5010158
12	80	3	5010236	20	250	3	5010082	42	200	5	5010163
12	100	3	5010022	20	300	3	5010083	42	250	5	5010166
12	125	3	5010023	20	350	3	5010216	42	300	5	5010169
12	140	3	5010024	20	400	3	5010084	42	350	5	5010170
12	160	3	5010025	24	170	4	5010089	50	240	5	5010175
12	180	3	5010026	24	200	4	5010092	50	350	5	5010181
12	200	3	5010212	24	315	4	5010096	50	400	5	5010182
12	250	3	5010213	25	140	4	5010099				

Sonderabmessungen
sind auf Anfrage lieferbar, z.B. aus
nichtrostendem Stahl (1.4112) oder
nach Werkstück-Zeichnung mit
anderen Abmessungen.

◀ **Nr. 08 000**

Bestellbeispiel
08000.5000050

Nr. 5000050
= **d w 10**
d 1 15
l 2 21

Ausführung

Bei Kugelkäfigen der Typ-Reihe N 500 unterscheiden wir zwischen Käfigen mit definierter Länge (Tabelle 1) und Käfigen, die abhängig vom Anwendungsfall zu beliebigen Längen zusammengestreckt werden können (Tabelle 2).

Der Kugelkäfig Typ N 500 wird im Spritzverfahren hergestellt. Die Kugelkammern sind durch ein patentiertes Verfahren so geformt, daß ein Verstemmen der Kugeln entfällt. Die Kugeln sind dennoch unverlierbar aber leicht beweglich und in Achsrichtung versetzt angeordnet. Bei Hubbewegungen läuft jede Kugel auf einer eigenen Bahn, wodurch die Lebensdauer der Kugelführung erheblich verlängert wird.

Belastbarkeit

In der Spalte C nebenstehender Tabelle sind die Tragzahlen der Kugelkäfige bei gleichmäßiger Radialbelastung angegeben. Bei Einwirkung von Momenten ist eine Tragfähigkeitsberechnung vorzunehmen.

Eignung

- Durch die geringe Masse des Kunststoffes sind hohe Beschleunigungen möglich.
- Die mit Zapfen und Zapfenlöchern versehenen Käfige gestatten das Zusammenstecken einzelner Abschnitte zu beliebigen Längen für besonders lange Hubwege.
- Kunststoff-Kugelkäfige verfügen über hervorragende Trockenlaufeigenschaften.
- größtmögliche Laufruhe.

Sonderabmessungen

Andere Kugelkäfige aus Kunststoff sind als Einzelfertigung oder bei Losgrößen ab ca. 10.000 Stück als Spritzgießteil lieferbar, auch mit Kugeln aus nichtrostendem Stahl.

Kugelkäfig aus Kunststoff N 500

Käfig:
Polyacetalharz, gespritzt
Dichte 1,42 kg/dm³
Wärmebeständigkeit 100 °C
Dauergebrauchstemperatur 80 °C

Kugeln:
Wälzlagerstahl gehärtet 100 Cr6 (1.2067)
DIN 5401, Güteklasse 1, Sorte 0,
bzw. DIN/ISO GRADE 5P0
Sortentoleranz 0,5 µm
Formtoleranz 0,25 µm

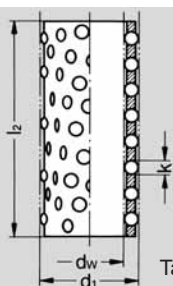
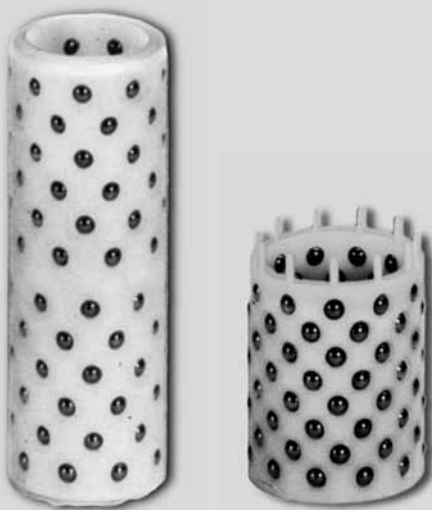


Tabelle 1

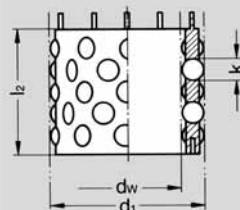


Tabelle 2

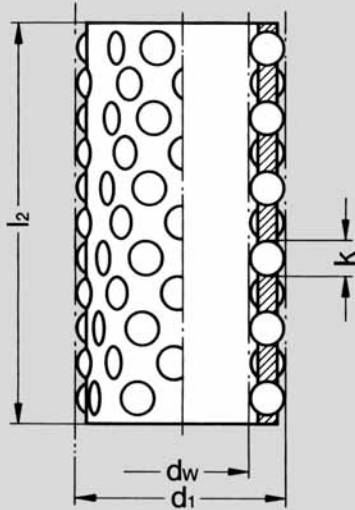
Tabelle 1

d _w	d ₁	l ₂	k	Kugeln (Stück)	C (N)	Nr.
10	15	21	2,5	36	270	5000050
10	15	42	2,5	72	540	5000051
10	15	27	2,5	49	360	5000052
10	15	54	2,5	98	720	5000053
12	16	21	2	54	370	5000054
12	16	42	2	108	740	5000055
12	17	21	2,5	36	290	5000056
12	17	42	2,5	72	580	5000057
12	18	15	3	36	330	5000058
21	27	15	3	48	500	5000059

Tabelle 2

d _w	d ₁	l ₂	k	Kugeln (Stück)	C (N)	Nr.
12	17	21	2,5	36	290	5000021
18	24	23	3	66	740	5000001
18	24	30	3	88	960	5000002
19	25	23	3	66	740	5000003
19	25	30	3	88	960	5000004
20	26	23	3	66	740	5000017
20	26	30	3	88	960	5000018
24	30	23	3	84	1060	5000005
24	30	30	3	112	1320	5000006
25	31	23	3	84	1060	5000007
25	31	30	3	112	1320	5000008
30	38	25	4	75	1400	5000009
30	38	30	4	90	1680	5000010
32	40	25	4	75	1400	5000011
32	40	30	4	90	1680	5000012
38	46	25	4	90	1625	5000019
38	46	30	4	108	1950	5000020
40	48	25	4	90	1625	5000013
40	48	30	4	108	1950	5000014
42	50	25	4	90	1625	5000015
42	50	30	4	108	1950	5000016

08



Kugelkäfig aus Messing N 501

Käfig: Messing

Kugeln: Wälzgerüststahl gehärtet 100 Cr6 (1.2067) DIN 5401, Güteklasse 1, Sorte 0, bzw. DIN/ISO GRADE 5P0
Sortentoleranz 0,5 µm
Formtoleranz 0,25 µm

◀ **Nr. 08 000**

Bestellbeispiel
08000.5001003

Nr. **5001003**
= **d w 4**
d 1 7
l 2 12



d _w	d ₁	l ₂	k	Kugeln (Stück)	C (N)	Nr.
4	7	12	1,5	21	30	5001003
4	7	20	1,5	36	50	5001004
4	7	30	1,5	59	75	5001005
6	10	16	2	27	72	5001006
6	10	25	2	41	110	5001007
6	10	40	2	71	180	5001008
8	13	20	2,5	27	150	5001009
8	13	25	2,5	36	190	5001010
8	13	30	2,5	45	225	5001011
8	13	40	2,5	63	300	5001012
10	15	20	2,5	27	220	5001013
10	15	28	2,5	45	310	5001014
10	15	40	2,5	63	440	5001015
10	15	50	2,5	81	550	5001016
12	17	20	2,5	33	260	5001017
12	17	28	2,5	55	365	5001018
12	17	40	2,5	77	520	5001019
12	17	50	2,5	99	650	5001020
14	20	34	3	60	580	5001021
14	20	48	3	90	910	5001022
15	21	34	3	60	645	5001023
15	21	48	3	90	910	5001024
16	22	25	3	40	525	5001025
16	22	34	3	60	715	5001026
16	22	48	3	90	1025	5001027
16	22	63	3	124	1325	5001028
18	24	40	3	88	1000	5001029
18	24	56	3	130	1400	5001030
18	24	68	3	162	1700	5001031
19	25	40	3	88	1080	5001032
19	25	56	3	130	1510	5001033
19	25	68	3	162	1840	5001034
20	26	28	3	56	870	5001035
20	26	40	3	88	1160	5001036
20	26	48	3	108	1390	5001037
20	26	56	3	130	1620	5001038
20	26	68	3	162	1970	5001039
20	26	80	3	194	2320	5001040
24	30	51	3	146	1730	5001041
24	30	68	3	202	2310	5001042
24	30	80	3	242	2720	5001043
25	31	40	3	108	1440	5001044
25	31	51	3	146	1840	5001045
25	31	58	3	168	2100	5001046
25	31	68	3	202	2450	5001046

d _w	d ₁	l ₂	k	Kugeln (Stück)	C (N)	Nr.
25	31	80	3	242	2880	5001047
25	31	100	3	308	3600	5001048
30	38	54	4	138	2800	5001049
30	38	78	4	212	4050	5001050
30	38	93	4	258	4850	5001051
32	40	54	4	138	3030	5001052
32	40	68	4	180	3800	5001053
32	40	78	4	212	4350	5001054
32	40	93	4	258	5200	5001055
32	40	110	4	310	6150	5001056
40	48	62	4	176	4030	5001057
40	48	68	4	196	4420	5001058
40	48	87	4	258	5650	5001059
40	48	102	4	308	6650	5001060
40	48	110	4	336	7150	5001061
40	48	125	4	386	8130	5001062
40	48	150	4	468	9750	5001063
42	50	62	4	176	4030	5001064
42	50	68	4	196	4420	5001065
42	50	87	4	258	5650	5001066
42	50	102	4	308	6650	5001067
42	50	110	4	336	7150	5001068
50	60	77	5	218	6150	5001069
50	60	90	5	262	7200	5001070
50	60	110	5	328	8800	5001071
50	60	140	5	428	11200	5001072
50	60	180	5	562	14400	5001073
52	62	77	5	218	6150	5001074
52	62	90	5	262	7200	5001075
52	62	110	5	328	8800	5001076
52	62	140	5	428	11200	5001077
63	73	88	5	256	8800	5001078
63	73	108	5	322	10800	5001079
63	73	140	5	428	14000	5001080
63	73	185	5	578	18500	5001081
63	73	220	5	696	22000	5001082
80	92	95	6	268	13300	5001083
80	92	110	6	318	15400	5001084
80	92	135	6	402	18900	5001085
80	92	160	6	486	22400	5001086
80	92	215	6	668	30100	5001087
100	112	110	6	382	22000	5001088
100	112	165	6	602	33000	5001089
100	112	180	6	662	36000	5001090
100	112	245	6	922	49000	5001091

Ausführung

Für das Käfigrohr des Kugelkäfigs N 501 wird ausschließlich gedrehtes Material verwendet. Das ist Voraussetzung, um definierte Kugelkammern bohren zu können. Nach Einbringen der Kugeln werden die Kugelkammern mechanisch so verstemmt, daß die Kugeln unverlierbar, aber leicht beweglich gehalten werden. Die Kugeln sind in optimaler Dichte so angeordnet, daß bei Hub- und bei Drehbewegungen jede Kugel auf einer eigenen Bahn läuft. Damit wird ruhiger Lauf gewährleistet und die Lebensdauer der Kugelführung erheblich verlängert.

Eignung

Der Käfig aus Messing ist universell einsetzbar.

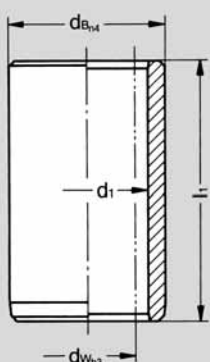
Er vereinigt hohe mechanische Festigkeit, beste Gleiteigenschaften, hohe Abriebfestigkeit und Warmfestigkeit in optimaler Weise.

Belastbarkeit

In der Spalte C nebenstehender Tabelle sind die Tragzahlen der Kugelkäfige bei gleichmäßiger Radialbelastung angegeben. Bei Einwirkung von Momenten ist eine Tragfähigkeitsberechnung vorzunehmen.

Sonderabmessungen

Kugelkäfige für nicht genannte Wellendurchmesser (d_w) und Längen (l₂) sind auf Anfrage in Einzelanfertigung lieferbar, auch mit Kugeln aus nichtrostendem Stahl.



Führungsbuchse offen N 550

Wälzlagerstahl 100 Cr6
(1.2067 bzw. 1.3505)
sorgfältig wärmebehandelt
Härte HRC 60-64/HV 720-815



Nr. 08 000

Bestellbeispiel

08000.5002002

Nr. 5002002
= d w 4
d 1 7
l 1 12

Ausführung

Führungs- \varnothing d_1 feinstgehonnt auf ISO-Toleranz IT 3, so daß bei Wellen- \varnothing d_w ISO-h3 Vorspannung der Kugelführung gewährleistet ist. Rundheit innerhalb 1/3 ISO-IT 3. Zylindrizität innerhalb der \varnothing -Toleranz. Rundlauf einer unter Vorspannung geführten Welle innerhalb 0,0005 mm. Beidseitig schlanke Innenfasen für stoßfreien Lauf. Aufnahme- \varnothing d_B mit Rundlaufgenauigkeit innerhalb IT 4 zum Führungs- \varnothing d_1 geschliffen.

Eignung

Die offene Führungsbuchse ist die gebräuchlichste, da sie universell einsetzbar ist. Ihr Hauptvorteil besteht darin, daß der Kugelkäfig aus der Führungsbuchse nach beiden Seiten herausragen kann. Damit sind auch bei verhältnismäßig kurzen Buchsen lange Hubwege möglich. (Mindesteingriffsstrecke beachten.) Bei der offenen Bauart sind jedoch die Wälzflächen und Kugeln vor Verschmutzung nicht geschützt. Ferner fehlt die Wegbegrenzung für den Kugelkäfig. Entsprechend müssen vom Anwender konstruktive Maßnahmen getroffen werden (siehe Konstruktionshinweis).

Sonderabmessungen

Führungsbuchsen anderer Ausführungen und Abmessungen sind auf Anfrage lieferbar, auch aus nichtrostendem Stahl 1.4112.

Einbau und Wartung

Beachten Sie bitte die Hinweise.

d_w	d_1	d_B	l_1	Nr.
4	7	10	12	5002002
4	7	10	20	5002003
4	7	10	30	5002068
6	10	14	16	5002004
6	10	14	25	5002005
6	10	14	40	5002071
6	10	14	60	5002072
8	13	18	20	5002006
8	13	18	30	5002007
8	13	18	40	5002073
8	13	18	65	5002074
10	15	20	25	5002008
10	15	20	36	5002009
10	15	20	50	5002075
10	15	20	70	5002076
12	17	22	25	5002010
12	17	22	36	5002011
12	17	22	50	5002077
12	17	22	75	5002078
14	20	25	33	5002012
14	20	25	45	5002013
15	21	25	45	5002015
16	22	28	25	5002016
16	22	28	33	5002017
16	22	28	45	5002018
16	22	28	60	5002019
16	22	28	92	5002081
18	24	30	42	5002082
18	24	30	56	5002083
18	24	32	33	5002020
18	24	32	56	5002021
18	24	32	64	5002022
19	25	32	33	5002023
19	25	32	56	5002024
19	25	32	64	5002025
20	26	32	33	5002026

d_w	d_1	d_B	l_1	Nr.
20	26	32	42	5002027
20	26	32	56	5002028
20	26	32	64	5002029
20	26	32	112	5002088
24	30	38	45	5002030
24	30	38	63	5002031
24	30	38	70	5002032
24	30	38	79	5002033
25	31	38	45	5002034
25	31	38	63	5002035
25	31	38	70	5002036
25	31	38	79	5002037
25	31	38	132	5002089
30	38	48	50	5002038
30	38	48	75	5002039
30	38	48	90	5002040
32	40	48	50	5002041
32	40	48	63	5002042
32	40	48	75	5002043
32	40	48	90	5002044
32	40	48	145	5002090
40	48	60	63	5002045
40	48	60	80	5002046
40	48	60	90	5002047
40	48	60	69	5002048
40	48	60	120	5002049
40	48	60	172	5002091
42	50	60	80	5002051
42	50	60	96	5002053
50	60	72	80	5002054
50	60	72	100	5002055
52	62	72	80	5002057
52	62	72	100	5002058
63	73	90	125	5002060
80	92	120	140	5002062
100	112	140	160	5002063

Passende Kugelkäfige finden Sie unter der N 501.

Weitere lieferbare Führungsbuchsen

Führungsbuchse geschlossen mit Anlaufscheiben



N 552

Führungsbuchse geschlossen mit Dichtringen



N 553

Führungsbuchse geschlossen mit Abstreifern



N 570

Unterlagen bitte anfordern

Kugelkäfig aus Messing Mini-Reihe N 502

Käfig:
Messing

Kugeln:
nichtrostender Stahl gehärtet (1.4112)
DIN 5401, Güteklasse 1, Sorte 0,
Sortentoleranz 0,5 µm
Formtoleranz 0,25 µm

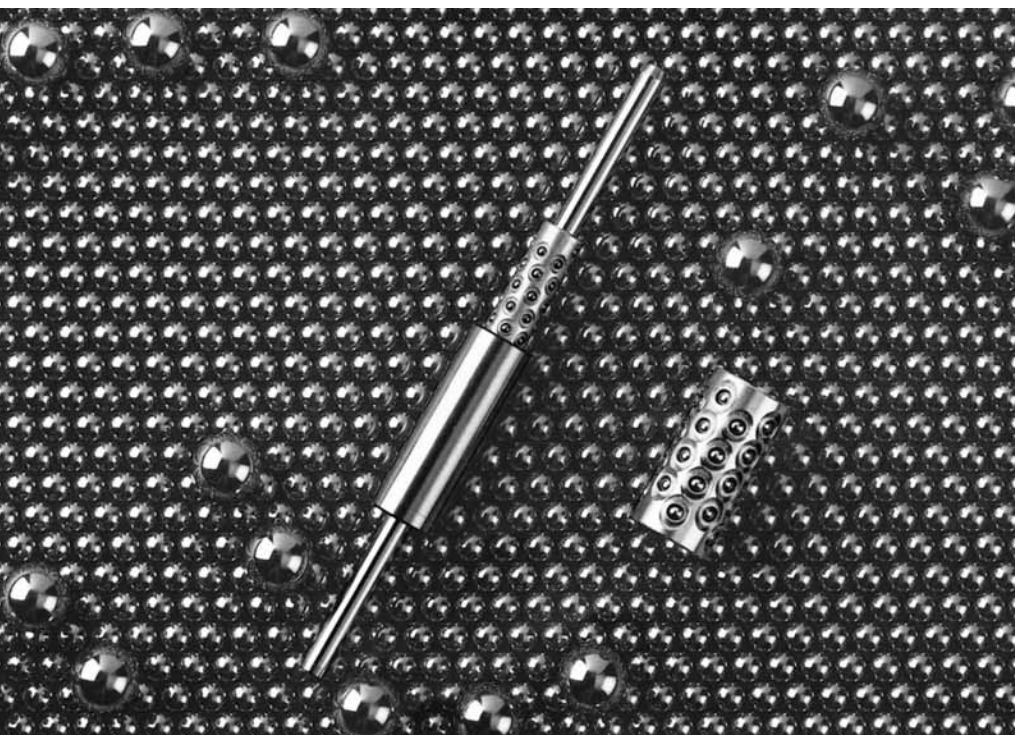
◀ **Nr. 08 000**

Bestellbeispiel
08000.5000240

Nr. 5000240
= **d w 3**
d 1 5
l 2 10

d _w	d ₁	l ₂	Kugeln-Ø k	Kugeln (Stück)	C (N)	Nr.
3	5	10	1	21	14	5000240
3	5	12,5	1	28	19	5000241
3	5	15	1	35	24	5000242
3	5	20	1	49	34	5000243
4	6	10	1	21	15	5000244
4	6	15	1	35	26	5000245
4	6	20	1	49	35	5000246
4	6	25	1	64	48	5000247
5	7	10	1	29	23	5000248
5	7	15	1	49	40	5000249
5	7	20	1	69	56	5000250
5	7	30	1	109	89	5000251
6	8	10	1	36	29	5000252
6	8	15	1	61	50	5000253
6	8	20	1	69	60	5000254
6	8	25	1	89	78	5000255
6	8	35	1	129	112	5000256
8	10	15	1	61	50	5000257
8	10	20	1	69	60	5000258
8	10	25	1	89	78	5000259
8	10	30	1	109	95	5000260
8	10	40	1	149	130	5000261
10	13	20	1,5	65	122	5000262

d _w	d ₁	l ₂	Kugeln-Ø k	Kugeln (Stück)	C (N)	Nr.
10	13	30	1,5	75	146	5000263
10	13	40	1,5	104	202	5000264
10	13	50	1,5	132	258	5000265
12	15	20	1,5	65	128	5000266
12	15	30	1,5	88	170	5000267
12	15	40	1,5	121	235	5000268
12	15	50	1,5	124	300	5000269
14	17	20	1,5	65	128	5000270
14	17	30	1,5	88	170	5000271
14	17	40	1,5	121	235	5000272
16	20	30	2	84	290	5000273
16	20	40	2	101	350	5000274
16	20	50	2	129	450	5000275
18	22	30	2	84	295	5000276
18	22	40	2	117	415	5000277
18	22	50	2	151	530	5000278
20	24	30	2	84	300	5000279
20	24	40	2	117	420	5000280
20	24	50	2	151	520	5000281
20	24	60	2	184	660	5000282
22	26	40	2	117	425	5000283
22	26	50	2	151	550	5000284
22	26	60	2	184	670	5000285



Ausführung
Im Gegensatz zur Normal-Reihe N 501 werden in den Kugelkäfigen der Mini-Reihe N 502 kleinere Kugeln verwendet. Dadurch wird die Baugröße der Kugelführung (d_w) wesentlich beeinflusst. Es werden ferner grundsätzlich Kugeln aus nichtrostendem Wälzagerstahl 1.4112 verwendet.
Wie bei der Normalreihe sind die Kugeln in Schraubenlinien angeordnet, so daß bei Hub- und Drehbewegungen jede Kugel auf einer eigenen Bahn läuft. Diese Kugelanordnung bewirkt größtmögliche Laufruhe und hohe Lebensdauer.

Eignung
Die »Mini-Reihe« wurde speziell für die Feinwerktechnik- und Optik-Industrie entwickelt.
Das Käfigmaterial Messing verfügt über beste Gleiteigenschaften und hohe mechanische Festigkeit

Belastbarkeit
In der Spalte C nebenstehender Tabelle sind die Tragzahlen der Kugelkäfige bei gleichmäßiger Radialbelastung angegeben. Bei Einwirkung von Momenten ist eine Tragfähigkeitsberechnung vorzunehmen.

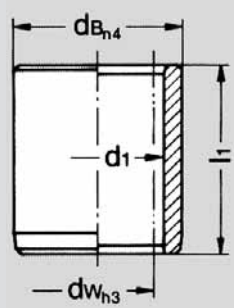
Einbau und Wartung
Beachten Sie bitte die Hinweise.

Sonderabmessungen
Kugelkäfige für nicht genannte Wellendurchmesser (d_w) und Längen (l₂) sind auf Anfrage in Einzelanfertigung lieferbar.

◀ **Nr. 08 000**

Bestellbeispiel
08000.5002064

Nr. 5002064
= **d w 3**
d 1 5
l 1 12,5



Führungsbuchse Mini Reihe N 550 Führungsbuchse offen

Wälzlagerstahl 100 Cr6
(1.2067 bzw. 1.3505)
sorgfältig wärmebehandelt.
Härte HRC 60-64/HV 720-815

d _w	d ₁	d _B	l ₁	Nr.
3	5	7	12,5	5002064
3	5	7	15	5002079
3	5	7	20	5002065
4	6	8	15	5002066
4	6	8	25	5002067
5	7	10	12	5002002
5	7	10	20	5002003
5	7	10	30	5002068
6	8	11	12	5002080
6	8	11	20	5002069
6	8	11	35	5002070
8	10	14	16	5002004
8	10	14	25	5002005
8	10	14	40	5002071
8	10	14	60	5002072
10	13	18	20	5002006
10	13	18	30	5002007
10	13	18	40	5002073
10	13	18	65	5002074
12	15	20	25	5002008
12	15	20	36	5002009

d _w	d ₁	d _B	l ₁	Nr.
12	15	20	50	5002075
12	15	20	70	5002076
14	17	22	25	5002010
14	17	22	36	5002011
14	17	22	50	5002077
14	17	22	75	5002078
16	20	25	33	5002012
16	20	25	45	5002013
18	22	28	25	5002016
18	22	28	33	5002017
18	22	28	45	5002018
18	22	28	60	5002019
18	22	28	92	5002081
20	24	30	42	5002082
20	24	30	56	5002083
22	26	32	33	5002026
22	26	32	42	5002027
22	26	32	56	5002028
22	26	32	64	5002029
22	26	32	112	5002088

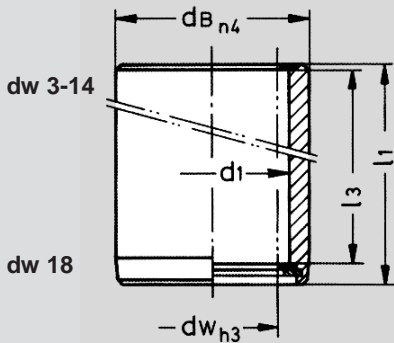
Ausführung
Führungs-Ø d₁ feinstgehont auf ISO-Toleranz IT 3, so daß bei Wellen-Ø d_w ISO-h3 die Vorspannung der Kugelführung gewährleistet ist.
Rundheit innerhalb 1/3 ISO-IT 3. Zylindrizität innerhalb der Ø-Toleranz.
Rundlauf einer unter Vorspannung geführten Welle innerhalb der 0,0005 mm.
Beidseitig schlanke Innenfasen für stoßfreien Lauf.
Aufnahme-Ø d_B mit Rundlaufgenauigkeit innerhalb IT 4 zum Führungs-Ø d₁ geschliffen.

Eignung
Die offene Führungsbuchse kann universell eingesetzt werden. Die Zuordnung des Kugelkäfigs N 502 erfolgt nach konstruktiven Gesichtspunkten.

Einbau und Wartung
Beachten Sie bitte die Hinweise.



08



Führungsbuchse Mini Reihe N 552

Führungsbuchse geschlossen
mit Anlaufscheiben

Buchse:
Wälzlagerstahl 100 Cr6
(1.2067 bzw. 1.3505)
sorgfältig wärmebehandelt.
Härte HRC 60-64/HV 720-815

Anlaufscheibe:
Stahl oder Kunststoff

◀ **Nr. 08 000**

Bestellbeispiel
08000.5003022

Nr. 5003022
= d w 3
d 1 5
l 1 12,5

Ausführung

Führungs-Ø d_1 feinstgehont auf ISO-Toleranz IT 3, Rz 0,5-0,75 µm, so daß bei Wellen- d_w ISO-h3 die Vorspannung der Kugelführung gewährleistet ist.
Rundheit innerhalb 1/3 ISO-IT 3.
Zylindrizität innerhalb der IT 1.
Rundlauf einer unter Vorspannung geführten Welle innerhalb 0,0005 mm.
Beidseitig schlanke Innenfasen für stoßfreien Lauf.
Außen-Ø d_B n4 mit Rundlaufgenauigkeit innerhalb IT 4 zum Führungs-Ø d_1 geschliffen.

Eignung

Die eingesetzten Anlaufscheiben ergeben eine funktionssichere Käfigbegrenzung für Hub- und Drehbewegungen.

Die Leichtgängigkeit der Kugelführung wird durch die Anlaufscheiben nicht beeinträchtigt.

Der **Hubweg H** wird durch die Längen l_3 der Führungsbuchse und l_2 des Kugelkäfigs bestimmt.

H max. = 2 (l₃-l₂)

Die in der Tabelle genannten Käfiglängen l_2 sind eine Auswahlreihe.

Sonderabmessungen

Führungsbuchsen anderer Ausführungen und Abmessungen sind auf Anfrage lieferbar, auch aus nichtrostendem Stahl 1.4112.

d_w	d_1	d_B	l_1	l_3	Käfiglänge l_2 / Hub H (Auswahlreihe)				Nr.	
3	5	7	12,5	11	10/2				5003022	
3	5	7	20	18	15/6	12,5/11	10/16		5003023	
4	6	8	15	13	10/6				5003024	
4	6	8	25	23	20/6	15/16	10/26		5003025	
5	7	10	20	18	15/6	10/16			5003030	
5	7	10	30	28	20/16	15/26	10/36		5003031	
6	8	11	20	18	15/6	10/16			5003032	
6	8	11	35	33	25/16	20/26	15/36	10/46	5003033	
8	10	14	25	23	20/6	15/16			5003039	
8	10	14	40	38	30/16	25/26	20/36	15/46	5003040	
8	10	14	60	58	40/36	30/56	25/66	20/76	15/86	5003041
10	13	18	30	28	20/16					5003047
10	13	18	40	38	30/16	20/36				5003048
10	13	18	65	63	50/26	40/46	30/66	20/86		5003049
12	15	20	25	22	20/4					5003054
12	15	20	36	33	30/6	20/26				5003055
12	15	20	50	47	40/14	30/34	20/54			5003056
12	15	20	70	67	45/34	40/54	30/74	20/84		5003057
14	17	22	25	22	20/4					5003062
14	17	22	36	33	30/6	20/26				5003063
14	17	22	50	47	40/14	30/34	20/54			5003064
14	17	22	75	72	40/64	30/84	20/104			5003065
18	22	28	45	39	30/18					5003076
18	22	28	60	54	50/8	40/28	30/48			5003077
18	22	28	92	86	50/72	40/92	30/112			5003078



Spitzenlos schleifen



Käfige bohren



Qualitätsüberwachung

Wartung

Wartung

Mahr Hochgenau Kugelführungen sind praktisch wartungsfrei. Sie werden mit Korrosionsschutz versehen ausgeliefert. Dieser ist mit einem vorzugsweise ölhaltigen Reinigungsmittel abzuwaschen. Damit ist die Kugelführung einsatzfähig.

Schmierung

Im Prinzip gelten hier die gleichen Vorschriften wie bei Kugellagern: Ein dünner Schmierstoff-Film genügt je nach Belastung für monatelangen oder jahrelangen Dauerbetrieb. Die heute handelsüblichen »Wälzlagerschmierstoffe« - nur solche dürfen verwendet werden - weisen alle Eigenschaften auf, die einen störungsfreien Betrieb einer Kugelführung gewährleisten.

Wälzlagerschmierstoffe besitzen eine gute Konsistenz, sind chemisch neutral, nicht harzend und sind frei von schmirgelnden Stoffen.

Schmierstoff-Additive sind nach den Einsatzbedingungen (Temperatur, Druck, Drehzahl, Korrosionsverhalten u. a.) auszuwählen. Fette und Öle sind im Prinzip gleichwertig. Zu beachten ist, daß Fette nur äußerst sparsam angewendet werden dürfen, um Temperaturentwicklung aus Walkarbeit zu vermeiden.

Bevorzugt werden Fette für Lebensdauerschmierung verwendet. Eventuell vorhandene Zentralschmieranlagen können selbstverständlich auch Kugelführungen versorgen. Festschmierstoffe sind für Kugelführungen ungeeignet.

Trockenlauf

Es sind Anwendungsfälle bekannt, bei denen Schmierung unzulässig ist. Z. B. in der Lebensmittel- und Textilindustrie oder bei Einsatz im Hochvakuum. Geringe Belastung vorausgesetzt, ist die Mahr Hochgenau Kugelführung aufgrund der hohen Fertigungsqualität auch dafür geeignet.

Ausführungen aus nichtrostendem Wälzlagerstahl 1.4112 (Sonderausführung) haben hier Vorteile.

Verschleiß

Der Verschleiß von Kugelführungen ist bei Beachtung der Wartungshinweise so gering, daß er vernachlässigt werden kann.

Treten trotzdem Verschleißerscheinungen z. B. in Form von deutlich sichtbaren Laufspuren an den Wälzflächen auf, können folgende Ursachen gegeben sein:

- **Die Führung ist mit schmirgelnden bzw. abrasiven Stoffen verschmutzt.**
- **Durch Kondenswasser bildet sich an den Kontaktstellen zwischen Kugel, Welle und Buchse Korrosion.**
- **Starke Vereckungskräfte führten zu einer teilweisen Überlastung.**

Bei hohen Hub- oder Drehzahlen können die oben genannten Gründe zu einer schnellen Zerstörung der Wälzflächen führen. In allen Fällen muß für eine konsequente Abstimmung des Störeinflusses gesorgt werden.

Wartungsintervalle

Bei offenen oder nur teilweise geschützten Kugelführungen ist eine gelegentliche Reinigung mit nachfolgendem Einfetten im Rahmen von allgemeinen Wartungsarbeiten von Vorteil. Es verbessert Eigenschaften und Gebrauchsdauer der Kugelführung.

Angaben zur Lebensdauer

Mahr Hochgenau Kugelführungen sind vorgespannte Wälzlager, daher unterliegen sie im wesentlichen den gleichen Gesetzen, wie sie bei Kugellagern gegeben sind.

Definition:

Die Lebensdauer eines Wälzlagers ist die Anzahl Laufstunden, die 90% einer größeren Reihe gleicher Lager unter gleichen Betriebsverhältnissen mindestens erreichen, zum Teil aber auch wesentlich überschreiten, während 10% vorher unbrauchbar werden können.

Die Lebensdauer ist demnach ein Wahrscheinlichkeitswert.

Nach längeren Laufzeiten der Wälzlager in Abhängigkeit von der Belastung treten an den Laufflächen Ermüdungserscheinungen auf, die zur Abblätterung oder Schälung der Rollflächen führen. Die praktische Erfahrung hat gezeigt, daß mit fallender Belastung die Lebensdauer der Wälzlager beträchtlich ansteigt.

Lebensdauer von Mahr Hochgenau Kugelführungen

Ausgehend von den genannten Tragzahlen C_{10} , die nicht die Grenze der Belastbarkeit darstellen und den Ihnen zugeordneten Vorspannung v , wobei absolute Sauberkeit und Schmierung vorausgesetzt wird, kann folgendes gesagt werden:

Sofern die Vorspannung v exakt eingehalten wird und **die am höchsten belastete Kugelzone** mit nicht mehr als $P_{10} \geq C_{10}$ belastet ist, kann mit nahezu unbegrenzter Lebensdauer der Kugelführung gerechnet werden.

Die Sicherheit steigt in dem Maße, wie die Tragzahl C_{10} der gewählten Kugelführung größer ist als die mit P_{10} am höchsten belastete Kugelzone.



Hinweise zu Konstruktion und Einbau

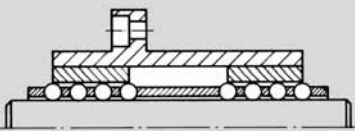
Wichtiger Hinweis zum Einbau

Wie bereits beschrieben, ist die Vorspannung v ein wichtiges Kriterium für die Funktion der Hochgenau Kugelführung. Von ihr ist die Belastbarkeit abhängig, die Leichtgängigkeit und, bei Überschreiten der empfohlenen Werte, die Lebensdauer. Deshalb sollten folgende Hinweise zum Einbau beachtet werden:

Allgemeine Konstruktionshinweise

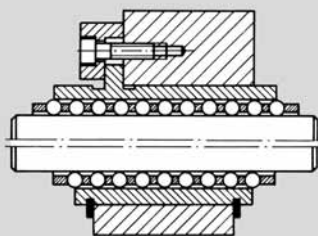
- **Kugelführung mehr durch Radialkraft als durch Moment belasten, um örtliche Überlastung von Kugeln zu vermeiden.**
- **Bei hohen Momenten zwei Führungszonen mit Zwischenraum hintereinander anordnen.**
- **Gegebenenfalls gemeinsames Tragrohr mit Anschraub-Flansch vorsehen.**
- **Angriffspunkt der Antriebskraft möglichst in die Führungsebene legen.**

getrennte Kugelzonen



Flansch mit Haltestück

Sicherungsringe



Befestigung der Führungswelle

Die Führungswelle kann im Gegensatz zur Führungsbuchse eingeklemmt oder eingepreßt werden.

Zu beachten ist, daß aus statischen Gründen die Einspannlänge dem 1,5-fachen des Wellendurchmessers entsprechen sollte.

Einpressen

Aufnahmebohrung z. B. ISO-R6 mit genau fluchtender Achslage herstellen. Die Abweichung der Parallelität zweier paarig angeordneter Wellen sollte möglichst nicht größer als der Betrag der Vorspannung sein.

Befestigung der Führungsbuchsen

Einpressen vermeiden

Durch Einpressen wird der mit sehr hoher Genauigkeit gefertigte Führungs- $\varnothing d_1$ verformt. Die Buchse paßt sich der Aufnahmebohrung an. Formfehler und erhöhte Vorspannung sind die Folge. Die Funktion der Kugelführung wird auf jeden Fall negativ beeinflusst.

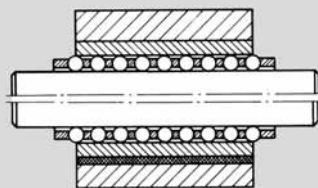
Klemmverschraubungen und Druckschrauben sind ebenfalls aus oben beschriebenen Gründen **ungeeignet**.

Wir empfehlen:

- Buchsenwandung nicht zu dünn ausführen. Dünnwandige Buchsen sind schwer herzustellen und verformen sich leicht bei der Montage.
- Richtwert für Wandstärke: Innendurchmesser $d_1 - 0,1$
- Die Wandstärke wird von der Befestigungsart mitbestimmt.
- mechanisches Befestigen mittels Flansch, Haltestücken, Sicherungsringen, o. ä.
- Einkleben mit handelsüblichen Ein- oder Zweikomponentenklebern. Dabei sind die Klebevorschriften der Herstellerfirmen betreffend Klebespalt, Aushärtezeit usw. unbedingt zu beachten.
- Eingießen mit ebenfalls handelsüblichen Gießharzen in grob gebohrte Aufnahmebohrungen. Da ein breiter Gießspalt zu berücksichtigen ist, muß während des Aushärtens die Kugelführung fixiert werden.

Klebespalt

Gießspalt



Klemmen in Aufnahmebohrung

z. B. ISO-H6

- indirekt mittels Schlitz und Zugschraube.
- direkt mittels Druckschraube. Dazu Wellenende etwas anflachen, anbohren oder eindrehen zur Sicherung in Längsrichtung.

Klemmen im Prisma

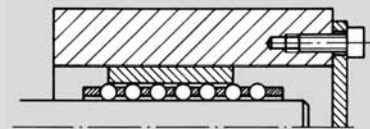
- mittels Klemmstück
- mittels Zugschraube

Einbau mit Abdichtung

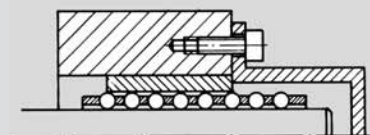
ist dann erforderlich, wenn starke Verschmutzungen, insbesondere in Form von abrasiven Stoffen, nicht auszuschließen sind oder wenn besonders hohe Anforderungen an Leichtgängigkeit, ruhigen Lauf und Lebensdauer gestellt werden.

Beispiele für Sonderlösungen:

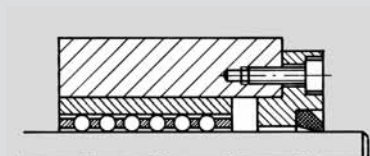
Verschlußdeckel



Abdeckhaube



Dichtringe, Abstreifer



Kleben

Um Verspannungen für Wellen und Kugelführung bei schlecht fluchtenden Aufnahmebohrungen zu vermeiden, Bohrung mit etwas Passungsspiel herstellen z. B. ISO F7-H7.

Wellen in der Endmontage gemeinsam mit Kugelführung einkleben.

Hinweise zu Konstruktion und Einbau

Allgemeine Konstruktionshinweise

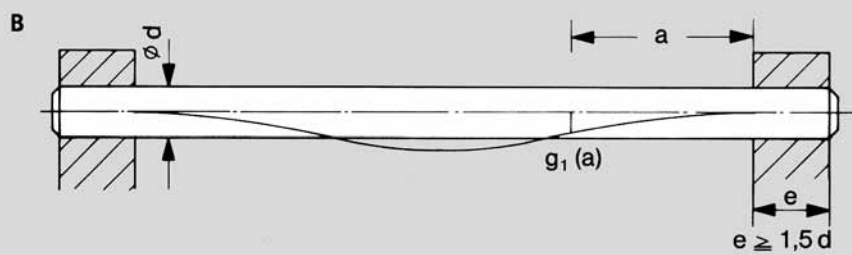
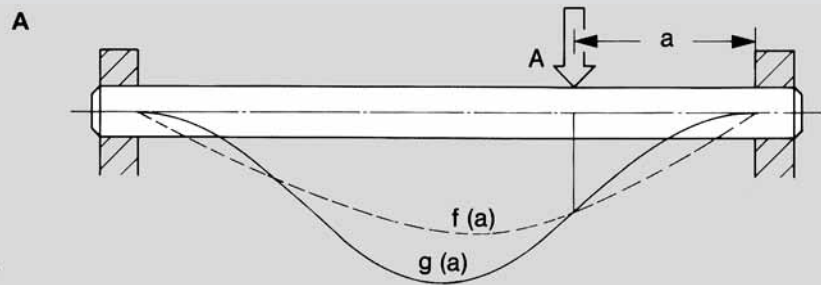
Eine radial belastete Kugelführung erfährt elastische Verformungen an den Wälzflächen und zusätzlich an der Führungswelle.

Die Steifigkeit der Führungswelle wird wesentlich von der Art Ihrer Einspannung bestimmt.

Bei relativ hoher Belastung, großer Wellenlänge und Forderung nach hoher Führungsgenauigkeit über den gesamten Hubweg, sollte mindestens eine der beiden Halterungen mit einer Einspannlänge $e \geq 1,5 d_w$ ausgeführt werden.

Siehe Verlauf der Biegelinie in den Abbildungen A und B.

A Träger »auf zwei Stützen«
(lose Lagerung)
f(a) Biegelinie
g(a) Durchbiegung beim Kraftangriffspunkt A



B eingespannter Träger

Bei einseitiger Einspannung (Kragträger) den Lastschwerpunkt möglichst nahe an die Einspannseite legen.

Einbau der Kugelhäufung

Werden Kugelhäufung in Verbindung mit offenen Führungsbuchsen eingesetzt, sollte der Kugelhäufung zusammen mit der Führungswelle in die Buchse einlaufen. Da Untermaß (Vorspannung) besteht, ist dieses Verfahren das einzige, welches ein Gleiten der Kugeln zwischen Buchse und Welle vermeidet.

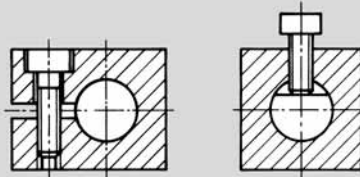
Dagegen läßt sich das eigentlich unerwünschte Gleiten der Kugeln nicht vermeiden, wenn geschlossene Kugelführungen verwendet werden. In diesem Fall muß die Führungswelle gegen den Druck der Vorspannung eingeschoben werden. Um Abplattungen der Kugeln zu vermeiden, ist Fettschmierung dienlich.

Wegbegrenzungen für den Kugelhäufung

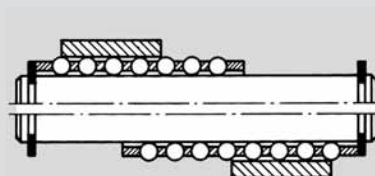
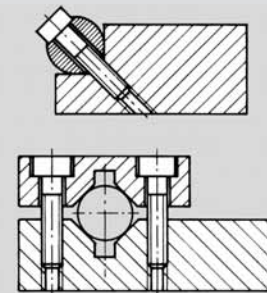
Trotz kraftschlüssiger Führung kann der Kugelhäufung seine Lage in Längsrichtung verändern.

In offenen Kugelführungen muß der Käufweg so eingegrenzt werden, daß der Kugelhäufung nicht über ein bestimmtes Maß aus der Führung herauswandern kann. Dies ist durch feste oder federnde Anschläge möglich.

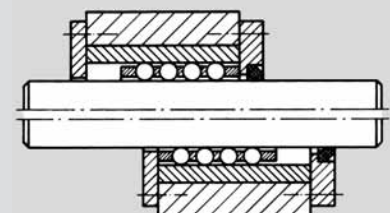
Klemmen in Aufnahmebohrung



Klemmen im Prisma



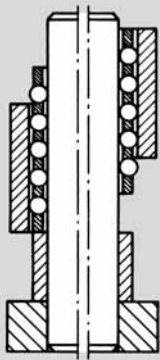
Sicherungsringe auf der Welle



Anlaufscheibe am Gehäuse evtl. kombiniert mit Dichtring

Hinweise zu Konstruktion und Einbau

Festanschläge



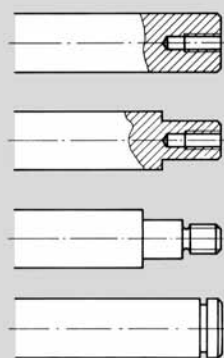
Anschlagbuchse, die lose über die Welle geschoben wird und den Käfig in den Hub-Umkehrpunkten gegenüber dem Aufnahmekörper der Welle abgestützt. Klemmbuchse (o. Abb.), die an beliebiger Stelle der Welle fixiert werden kann.

Sonderausführungen Führungswelle

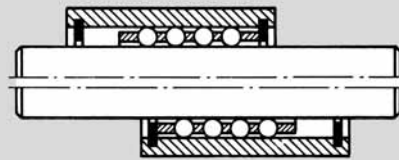
Wellen mit den in der Abb. unten gezeigten Befestigungsarten können auf Wunsch angefertigt werden.

Beispiele:

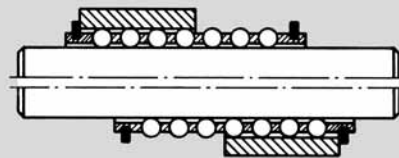
- mit Innengewinde
- mit abgesetztem Aufnahmeschaft mit Innen- oder Außengewinde
- mit Einstichen für Sicherungsringe
- mit beidseitiger Lagerung
- mit Bund zur Klemmung von oben
- mit Querbohrung zum Anschrauben im Prisma
- Führungswellen aus nichtrostendem Wälzlagerstahl 1.4112
- Führungswellen in Sonderlänge
- Pinolen mit Werkzeugaufnahme



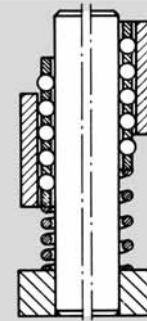
Federnde Anschläge



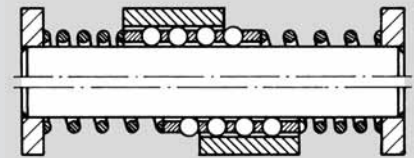
Sicherungsringe in der Buchse



Sicherungsringe auf dem Kugelkäfig



vertikal
einseitig Schrauben-Druckfeder



horizontal
beidseitig Schrauben-Druckfedern, die den Käfig in Mittellage halten.

Sonderausführungen Führungsbuchse

Abweichend von den Standardreihen können Führungsbuchsen in Sonderanfertigung den Abmessungen und Anforderungen der Konstruktion angepaßt werden.

Beispiele:

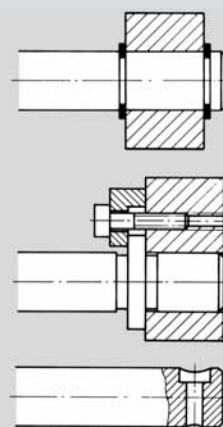
- mit Einstichen zur Befestigung mit Sicherungsringen
- mit Flansch zur einseitigen axialen Befestigung
- mit von den Standardgrößen abweichenden Maßen d_1 , d_B , l_1
- aus nichtrostendem Werkzeugstahl 1.4112

Sonderausführungen Kugelkäfige

Für alle Kugelkäfig-Reihen gilt, daß auf Anfrage, abweichend von den in den Tabellen aufgeführten Größen, Sonderabmessungen in Einzelanfertigung lieferbar sind.

Beispiele für Sonderausführungen:

- Kugelkäfige mit Kugeln aus nichtrostendem Wälzlagerstahl (1.4112)
- Kugelkäfige mit von den Standardreihen abweichenden Maßen (d_W , l_2 , k)
- Axial-Kugelkäfige
- Kugelkäfige mit erhöhter Kugelzahl für besonders hohe Belastung



Unterlagen über Aufbau, Funktion, Eigenschaften oder Berechnung der Kugelführungen bitte anfordern.



LESCH
HORN

LESCHHORN GmbH & Co. KG

Schlitzer Straße 6 · 60386 Frankfurt/Main

☎ (069) 420976-0 · 📠 (069) 41 92 38

www.leschhorn.de

Email info@leschhorn.de