

## Allgemeines

Unsere Präzisionswellen sind je nach Stahlsorte und Wellendurchmesser an der Oberfläche induktiv gehärtet. Danach werden sie feingeschliffen und poliert. Durch das induktive Härteverfahren erzielt man eine gute Verschleißfestigkeit der Wellenoberfläche. Der Wellenkern bleibt weich und absorbiert dadurch auftretende Biegespannungen.

### Einsatzgebiete von Präzisionswellen:

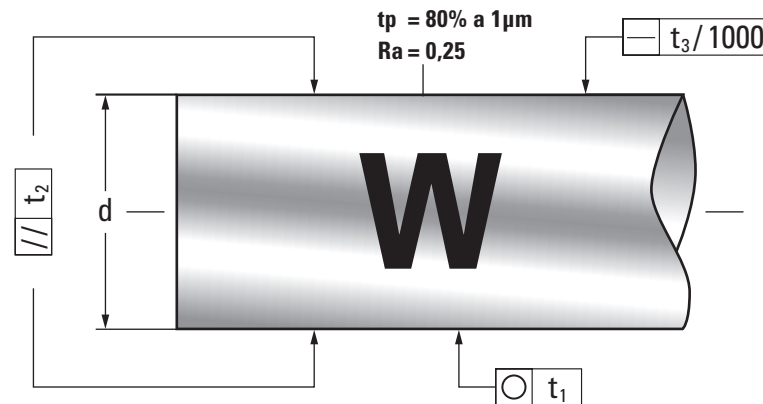
Die Präzisionswellen werden überwiegend als Linear-Führungswellen in Verbindung mit Kugel- oder Gleitbuchsen eingesetzt.

### Haupteinsatzbereiche sind:

- Automatische Verpackungsmaschinen
- Maschinen für Holz- und Aluminiumbearbeitung
- Werkzeugmaschinen
- Roboter
- Spielautomaten und -geräte
- Sicherheitssysteme für Maschinen
- Türöffnungssysteme
- Maschinen im Lebensmittelbereich
- Pharmazeutische Maschinen
- Druck- und Siebdruckmaschinen

# Präzisionswellen gehärtet und geschliffen

Werkstoff: Cf53 [1.1213] oder vergleichbarer Vergütungsstahl | Härte:  $62 \pm 2$  HRC



## Präzisionswellen W

Bestell-Nr.	Wellen- durchmesser d mm	Gewicht pro Linearmeter kg	Standardlänge mm	Einhärtungstiefe Rht [max] DIN 6773 mm	Toleranz ISO h6 µm	Rundheit [Kreisförmigkeit] t <sub>1</sub> µm	Parallelität [Zylinderform] t <sub>2</sub> µm	Geradheit t <sub>3</sub> µm
W4	4	0,10	2000	0,2-0,4	0 - 8	4	6	300
W5	5	0,15	3000	0,5-0,8	0 - 8	4	6	300
W6	6	0,22	6000	0,5-0,8	0 - 8	4	6	300
W8	8	0,39	6000	0,6-0,9	0 - 9	4	6	300
W10	10	0,61	6000	0,7-1,0	0 - 9	4	6	300
W12	12	0,89	6000	0,8-1,2	0 - 11	5	8	200
W14	14	1,21	6000	0,9-1,3	0 - 11	5	8	200
W15	15	1,37	6000	1,0-1,4	0 - 11	5	8	200
W16	16	1,57	6000	1,1-1,5	0 - 11	5	8	200
W18	18	1,98	6000	1,1-1,5	0 - 11	5	8	200
W20	20	2,45	6000	1,2-1,5	0 - 13	6	9	100
W24	24	3,55	6000	1,2-1,6	0 - 13	6	9	100
W25	25	3,83	6000	1,5-1,7	0 - 13	6	9	100
W30	30	5,51	6000	1,5-1,9	0 - 13	6	9	100
W32	32	6,30	6000	1,5-1,9	0 - 16	7	11	100
W35	35	7,55	6000	1,8-1,9	0 - 16	7	11	100
W40	40	9,80	6000	1,6-2,0	0 - 16	7	11	100
W50	50	15,30	6000	2,2-2,6	0 - 16	7	11	100
W60	60	22,10	6000	2,2-2,6	0 - 19	8	13	100
W70	70	30,20	6000	2,2-2,6	0 - 19	8	13	100
W80	80	39,20	6000	2,2-2,6	0 - 19	8	13	100
W90	90	49,90	6000	2,2-3,2	0 - 22	10	16	100
W100	100	61,70	6000	2,2-3,2	0 - 22	10	16	100

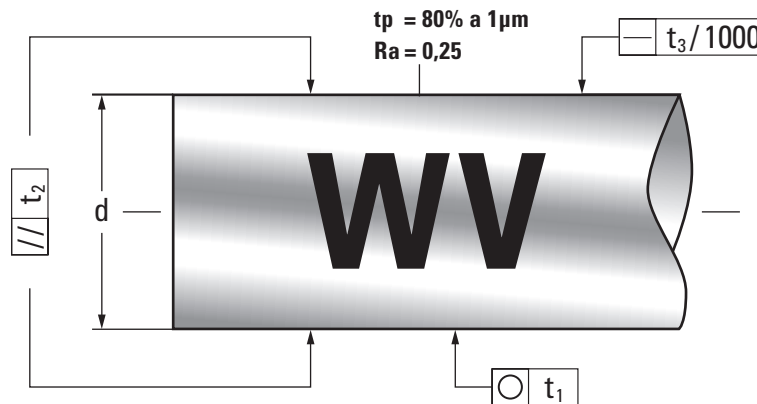
Auf Wunsch sind Wellendurchmesser in nicht katalogisierten Maßen, mit speziellen Längen und Toleranzen lieferbar.

# Präzisionswellen

gehärtet, geschliffen und verchromt

Werkstoff: Cf53 [1.1213] oder vergleichbarer Vergütungsstahl

Härte:  $62 \pm 2$  HRC | Chromschicht: 5-20  $\mu\text{m}$



## Präzisionswellen WV

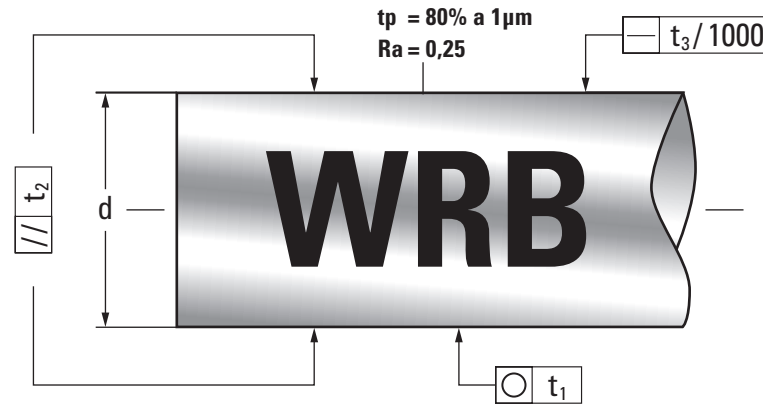
Bestell-Nr.	Wellen- durchmesser d mm	Gewicht pro Linearmeter kg	Standardlänge mm	Einhärtungstiefe Rht [max] DIN 6773 mm	Toleranz ISO h7 $\mu\text{m}$	Rundheit [Kreisförmigkeit] $t_1$ $\mu\text{m}$	Parallelität [Zylinderform] $t_2$ $\mu\text{m}$	Geradheit $t_3$ $\mu\text{m}$
WV4	4	0,10	2000	0,2-0,4	0 - 10	6	10	300
WV5	5	0,16	3000	0,5-0,8	0 - 12	6	10	300
WV6	6	0,23	6000	0,5-0,8	0 - 12	6	10	300
WV8	8	0,40	6000	0,6-0,9	0 - 15	6	10	300
WV10	10	0,62	6000	0,7-1,0	0 - 15	6	10	300
WV12	12	0,89	6000	0,8-1,2	0 - 18	8	12	200
WV14	14	1,21	6000	0,9-1,3	0 - 18	8	12	200
WV15	15	1,39	6000	1,0-1,4	0 - 18	8	12	200
WV16	16	1,58	6000	1,1-1,5	0 - 18	8	12	200
WV18	18	1,98	6000	1,1-1,5	0 - 18	8	12	200
WV20	20	2,47	6000	1,2-1,5	0 - 21	9	12	100
WV24	24	3,55	6000	1,4-1,6	0 - 21	9	12	100
WV25	25	3,85	6000	1,5-1,7	0 - 21	9	12	100
WV30	30	5,55	6000	1,5-1,9	0 - 21	9	12	100
WV32	32	6,30	6000	1,5-1,9	0 - 25	11	15	100
WV35	35	7,55	6000	1,5-1,9	0 - 25	11	15	100
WV40	40	9,87	6000	1,6-2,0	0 - 25	11	15	100
WV50	50	15,40	6000	2,2-2,6	0 - 25	11	15	100
WV60	60	22,20	6000	2,2-2,6	0 - 30	12	15	100
WV70	70	30,20	6000	2,2-2,6	0 - 30	12	15	100
WV80	80	39,50	6000	2,2-2,6	0 - 30	12	15	100
WV90	90	49,90	6000	2,2-3,2	0 - 35	14	17	100
WV100	100	61,70	6000	2,2-3,2	0 - 35	14	17	100

Auf Wunsch sind Wellendurchmesser in nicht katalogisierten Maßen, mit speziellen Längen und Toleranzen lieferbar.

# Präzisionswellen

korrosionsbeständig, gehärtet und geschliffen

Werkstoff: X46Cr13 [1.4034] | Härte: 55 ± 2 HRC



## Präzisionswellen WRB

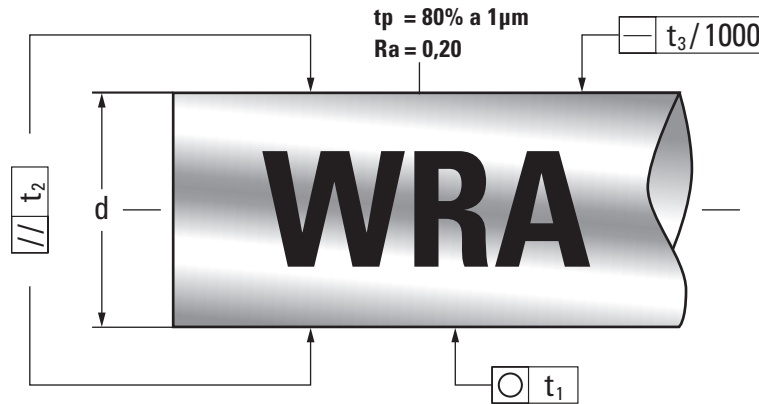
Bestell-Nr.	Wellen- durchmesser d mm	Gewicht pro Linearmeter kg	Standardlänge mm	Einhärtungstiefe Rht [max] DIN 50190 mm	Toleranz ISO h6 µm	Rundheit [Kreisförmigkeit] t <sub>1</sub> µm	Parallelität [Zylinderform] t <sub>2</sub> µm	Geradheit t <sub>3</sub> µm
WRB5	5	0,15	2100	0,5-0,8	0 - 8	4	5	300
WRB6	6	0,22	3100	0,5-0,8	0 - 8	4	6	300
WRB8	8	0,40	6000	0,6-0,9	0 - 9	4	6	200
WRB10	10	0,62	6000	0,7-1,0	0 - 9	4	6	200
WRB12	12	0,89	6000	0,8-1,2	0 - 11	5	8	200
WRB14	14	1,21	6000	0,9-1,3	0 - 11	5	8	100
WRB15	15	1,39	6000	0,9-1,3	0 - 11	5	8	100
WRB16	16	1,58	6000	1,1-1,5	0 - 11	5	8	100
WRB20	20	2,47	6000	1,2-1,5	0 - 13	6	9	100
WRB25	25	3,85	6000	1,5-1,7	0 - 13	6	9	100
WRB30	30	5,55	6000	1,5-1,9	0 - 13	6	9	100
WRB40	40	9,87	6000	2,5-3,0	0 - 16	7	11	100
WRB50	50	15,41	6000	2,7-3,2	0 - 16	7	11	100
WRB60	60	22,20	6000	2,9-3,3	0 - 19	8	13	100

Auf Wunsch sind Wellendurchmesser in nicht katalogisierten Maßen, mit speziellen Längen und Toleranzen lieferbar.

# Präzisionswellen

korrosionsbeständig, gehärtet und geschliffen

Werkstoff: X90CrMoV18 [1.4112] | Härte: 55 ± 2 HRC



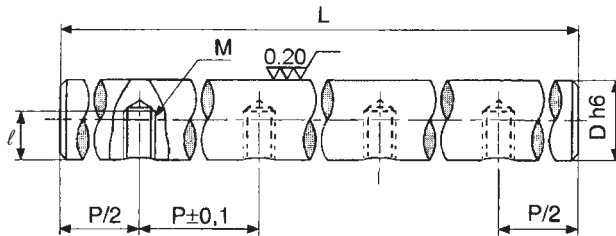
## Präzisionswellen WRA

Bestell-Nr.	Wellen- durchmesser d mm	Gewicht pro Linearmeter kg	Standardlänge mm	Einhärtungstiefe Rht [max] DIN 50190 mm	Toleranz ISO h6 µm	Rundheit [Kreisförmigkeit] t <sub>1</sub> µm	Parallelität [Zylinderform] t <sub>2</sub> µm	Geradheit t <sub>3</sub> µm
WRA5	5	0,15	2100	0,5-0,8	0 - 8	4	5	300
WRA6	6	0,22	3100	0,5-0,8	0 - 8	4	6	300
WRA8	8	0,40	6000	0,6-0,9	0 - 9	4	6	200
WRA10	10	0,62	6000	0,7-1,0	0 - 9	4	6	200
WRA12	12	0,89	6000	0,8-1,2	0 - 11	5	8	200
WRA14	14	1,21	6000	0,9-1,3	0 - 11	5	8	100
WRA15	15	1,39	6000	1,1-1,5	0 - 11	5	8	100
WRA16	16	1,58	6000	1,1-1,5	0 - 11	5	8	100
WRA20	20	2,47	6000	1,2-1,6	0 - 13	6	9	100
WRA25	25	3,85	6000	1,5-1,7	0 - 13	6	9	100
WRA30	30	5,55	6000	1,5-1,9	0 - 13	6	9	100
WRA40	40	9,87	6000	2,5-3,0	0 - 16	7	11	100
WRA50	50	15,41	6000	2,7-3,2	0 - 16	7	11	100
WRA60	60	22,20	6000	2,9-3,3	0 - 19	8	13	100

Auf Wunsch sind Wellendurchmesser in nicht katalogisierten Maßen, mit speziellen Längen und Toleranzen lieferbar.

# Präzisionswellen gehärtet und geschliffen mit Radialbohrungen zur Montage auf Unterstützungsprofil

Diese Präzisionswellen sind mit Radialbohrungen versehen, die zur Montage auf Unterstützungsprofilen verschiedener Formen und Maße geeignet sind. Die Ausführungslänge „L“ ist ein Vielfaches des Schraubenabstandes „P“.



Aus Präzisionswellen Typ W mit Bohrungen [WB] mit Befestigungsabstand [A – H]

## Präzisionswellen WB

Bestell-Nr.	Wellendurchmesser D mm	Schraubenabstand P mm	P/2 mm	Gewinde M	Gewindetiefe l mm	Standardlänge L mm	Gewindebohrungs- Anzahl für Standardlänge
WB12A	12	75	37,5	M 4	8	6000	79
WB12B	12	120	60,0	M 4	8	6000	49
WB12C	12	150	75,0	M 4	8	6000	39
WB16A	16	75	37,5	M 5	9	6000	79
WB16B	16	100	50,0	M 5	9	6000	49
WB16C	16	150	75,0	M 5	9	6000	39
WB16D	16	150	75,0	M 5	9	6000	39
WB20A	20	50	25,0	M 6	11	6000	119
WB20B	20	75	37,5	M 6	11	6000	79
WB20C	20	100	50,0	M 6	11	6000	59
WB20D	20	150	75,0	M 6	11	6000	39
WB20E	20	150	75,0	M 5	11	6000	39
WB25A	25	60	30,0	M 8	15	6000	99
WB25B	25	75	37,5	M 8	15	6000	79
WB25C	25	120	60,0	M 6	15	6000	49
WB25D	25	120	60,0	M 8	15	6000	49
WB25E	25	150	75,0	M 6	15	6000	39
WB25F	25	200	100,0	M 6	15	6000	29
WB30A	30	60	30,0	M10	17	6000	99
WB30B	30	75	37,5	M10	17	6000	79
WB30C	30	100	50,0	M10	17	6000	59
WB30D	30	150	75,0	M 6	15	6000	39
WB30E	30	150	75,0	M 8	15	6000	39
WB30F	30	150	75,0	M10	15	6000	39
WB30G	30	200	100,0	M 8	15	6000	29
WB40A	40	75	37,5	M12	21	6000	79
WB40B	40	100	50,0	M12	21	6000	59
WB40C	40	150	75,0	M10	19	6000	39
WB40D	40	150	75,0	M 8	21	6000	39
WB40E	40	200	100,0	M10	19	6000	29
WB40F	40	200	100,0	M 8	17	6000	29
WB40G	40	300	150,0	M 8	17	6000	19
WB50A	50	100	50,0	M16	27	6000	59
WB50B	50	100	50,0	M14	25	6000	59
WB50C	50	150	75,0	M10	22	6000	39
WB50D	50	150	75,0	M10	21	6000	39
WB50E	50	200	100,0	M10	21	6000	29
WB50F	50	200	100,0	M12	21	6000	29
WB50G	50	300	150,0	M12	21	6000	19
WB50H	50	300	150,0	M10	21	6000	19

# Bestellbeispiel für Präzisionswellen



## Bestellhinweis

### Präzisionswelle

- W** = Standard h6
- WV** = gehärtet und verchromt h7
- WRB** = nichtrostender Stahl h6
- WRA** = nichtrostender Stahl h6

Typ

d

x Länge

Außendurchmesser [mm]

Wellenlänge [mm]

## Bestell-Beispiel

Gehärtete und geschliffene Präzisionswelle  $\varnothing 40$ , Länge 2500, Toleranz h6 = **W40 x 2500**

Gehärtete, geschliffene und verchromte Präzisionswelle  $\varnothing 20$ , Länge 6000mm, Toleranz h7 = **WV20 x 6000**

Präzisionswelle in nichtrostenden Stahl  $\varnothing 30$ , Länge 1350, Toleranz h6 = **WRB30 x 1350**

## Oberflächenhärte

W	WV	WRB	WRA
62+/-2	800-1100	55+/-2	55+/-2
HRC	HV	HRC	HRC

## Zugfestigkeit [N/mm<sup>2</sup>]

W	WV	WRB	WRA
550-750	—	650-800	—

## Chemische Zusammensetzung der Materialien [%]

W	WV	WRB	WRA
C 0,50-0,57	C 0,50-0,57	C 0,42-0,5	C 0,85-0,95
Si 0,15-0,35	Si 0,15-0,35	Si 0,7-1,00	Si 1,00
Mn 0,4-0,7	Mn 0,4-0,7	Mn 0,7-1,0	Mn 1,00
		Cr 12,5-14,5	Cr 17-19
			Mo 0,9-1,3
			V 0,07-0,12

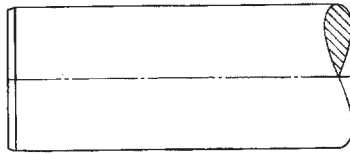
## Material

W	WV	WRB	WRA
Cf53 [1.1213]	Cf53 [1.1213]	X46Cr13 [1.4034]	X90CrMoV18 [1.4112]

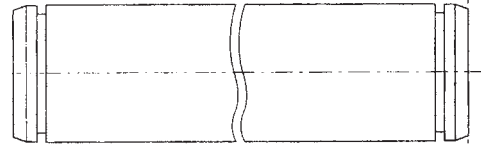
## Anwendungen

<b>W</b>	Meistbenutzter Typ für Kugelbuchsen; bietet Oberflächenhärte zu günstigem Preis
<b>WV</b>	Eigenschaften wie Typ W, aber durch Chromschicht besondere Korrosionsbeständigkeit der Welle gegenüber Witterungseinflüssen
<b>WRB</b>	Wegen Korrosionsbeständigkeit und Säurefestigkeit verwendetes Material; gute Oberflächenhärte
<b>WRA</b>	Sehr gute Korrosionsbeständigkeit, für die Lebensmittelindustrie geeignet!

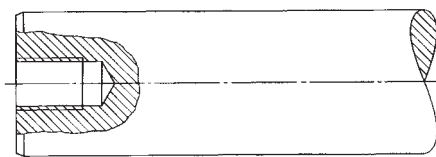
**Längsschnitt und Fasen**



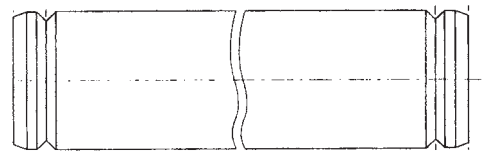
**Wellenende mit Nuten für Sicherungsringe**



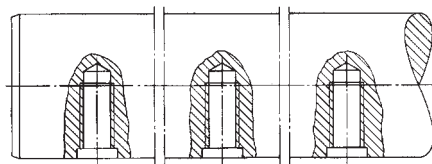
**Axialbohrung**



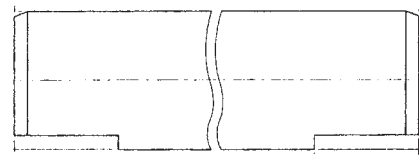
**Kreisförmige Nuten**



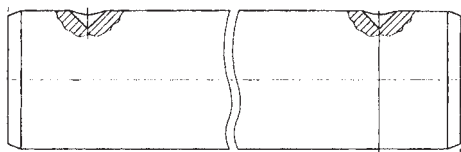
**Radialbohrung**



**Gefräste Flächen**



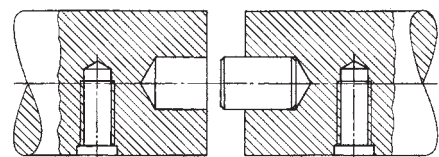
**Senkungen für Stifte**



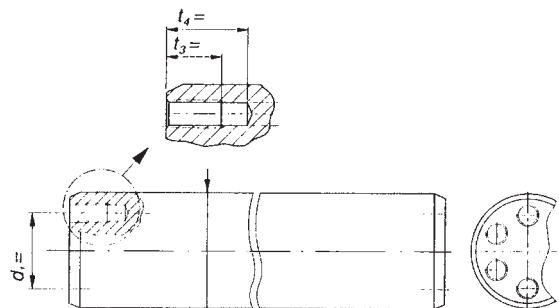
**Gefräste Flächen [für Schlüssel]**



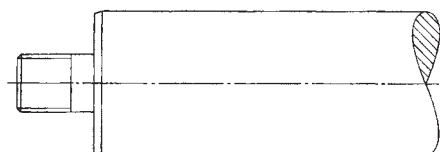
**Zusammengesetzte Wellen**



**Axiale Kreisbohrungen**



**Wellenende mit Gewindezapfen**





# Wellenunterstützungen

Wellenunterstützungen aus Aluminium, mit oder ohne Befestigungsbohrungen

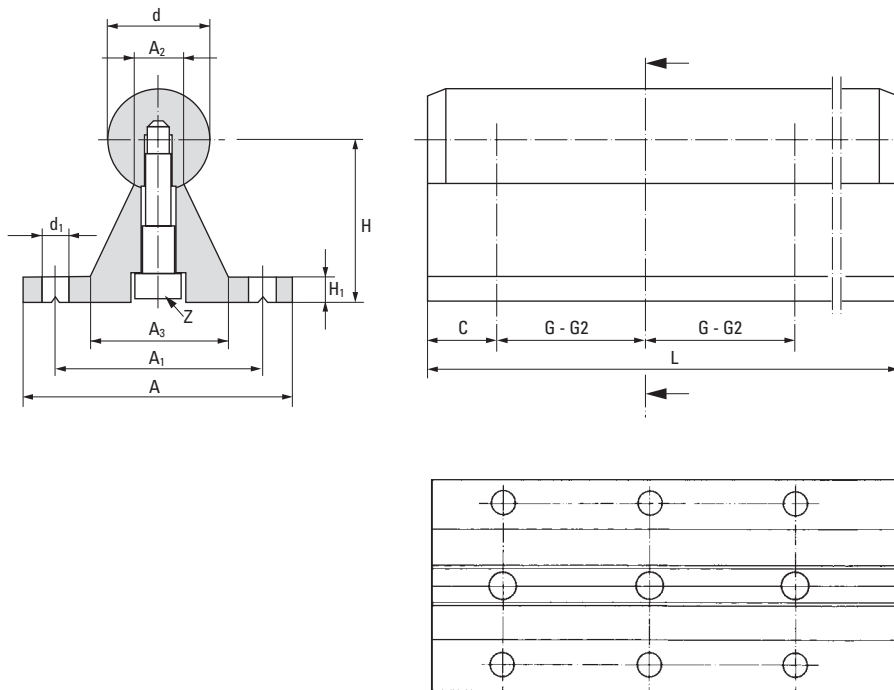


## Baureihen

FTSN\_\_ [ohne Bohrung]

FTSN\_\_G

FTSN\_\_G2



## Wellenunterstützung ohne Welle

Bestell-Nr.:	d mm	A mm	H mm	A <sub>2</sub> mm	C mm	A <sub>3</sub> mm	H <sub>1</sub> mm	A <sub>1</sub> mm	d <sub>1</sub> mm	G mm	G2 mm	Z
FTSN12G	12	40	22	5,8	37,5	15,0	5	29	4,5	75		M4
FTSN12G2	12	40	22	5,8	60,0	15,0	5	29	4,5		120	M4
FTSN12	12	40	22	5,8		15,0	5					
FTSN16G	16	45	26	7,0	50,0	19,0	5	33	5,5	100		M5
FTSN16G2	16	45	26	7,0	75,0	19,0	5	33	5,5		150	M5
FTSN16	16	45	26	7,0		19,0	5					
FTSN20G	20	52	32	8,3	50,0	23,0	6	37	6,6	100		M6
FTSN20G2	20	52	32	8,3	75,0	23,0	6	37	6,6		150	M6
FTSN20	20	52	32	8,3		23,0	6					
FTSN25G	25	57	36	10,8	60,0	26,0	6	42	6,6	120		M8
FTSN25G2	25	57	36	10,8	100,0	26,0	6	42	6,6		200	M8
FTSN25	25	57	36	10,8		26,0	6					
FTSN30G	30	69	42	11,0	75,0	29,0	7	51	9,0	150		M10
FTSN30G2	30	69	42	11,0	100,0	29,0	7	51	9,0		200	M10
FTSN30	30	69	42	11,0		29,0	7					
FTSN40G	40	73	50	15,0	100,0	36,0	9	55	9,0	200		M10
FTSN40G2	40	73	50	15,0	150,0	36,0	9	55	9,0		300	M10
FTSN40	40	73	50	15,0		36,0	9					
FTSN50G	50	84	60	19,0	100,0	40,0	9	63	11,0	200		M12
FTSN50G2	50	84	60	19,0	150,0	40,0	9	63	11,0		300	M12
FTSN50	50	84	60	19,0		40,0	9					

Standardlänge: 600 mm

Auf Wunsch sind die Wellenunterstützungen mit einer von der Standardlänge abweichenden Länge lieferbar [max 6000 mm].

# Wellenböcke

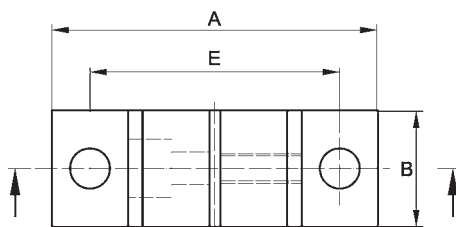
Geschlitzte Ausführung aus Aluminium

Baureihe

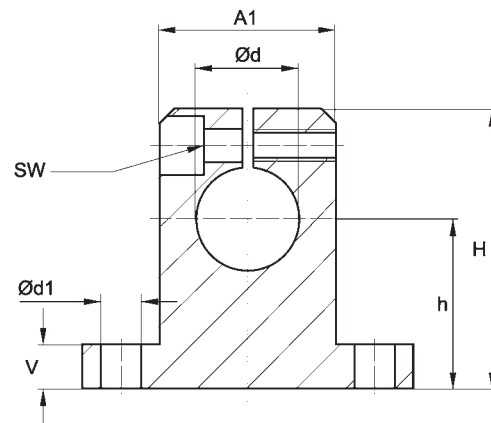
FGWA\_\_



Draufsicht



Vorderansicht



## Wellenböcke

Bestell-Nr.	Ø d mm	H mm	h* mm	A mm	A1 mm	B mm	E** mm	Ø d1 mm	V mm
FGWA 08	8	27	15	32	16	10	25	4,5	5,0
FGWA 12	12	35	20	42	20	12	32	5,5	5,5
FGWA 16	16	42	25	50	26	16	40	5,5	6,5
FGWA 20	20	50	30	60	32	20	45	5,5	8,0
FGWA 25	25	58	35	74	38	25	60	6,6	9,0
FGWA 30	30	68	40	84	45	28	68	9,0	10,0
FGWA 40	40	86	50	108	56	32	86	11,0	12,0
FGWA 50	50	100	60	130	80	40	108	11,0	14,0
FGWA 60	60	124	75	160	100	48	132	13,5	15,0

\*±0,02 \*\*±0,15

# Wellenböcke

Geschlitzte Ausführung aus Aluminium



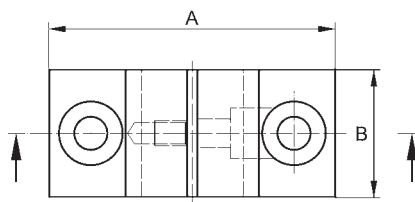
## Baureihe

FGWH\_\_

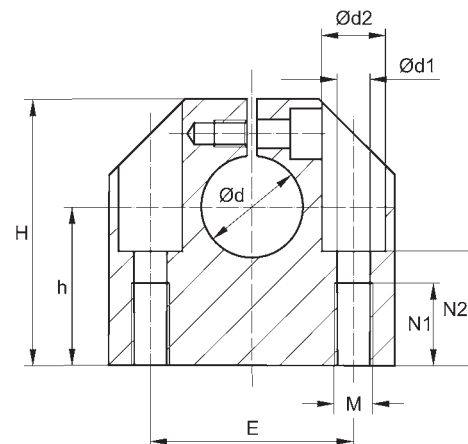
FGWN\_\_ [breite Ausführung]



Draufsicht



Vorderansicht



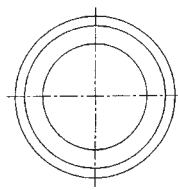
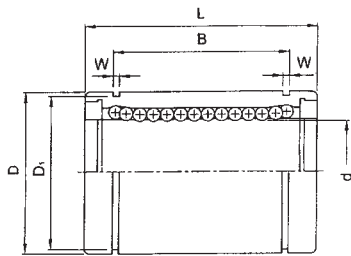
## Wellenböcke

Bestell-Nr.	Ø d mm	A mm	B mm	H mm	h* mm	E** mm	Ø d1 mm	Ø d2 mm	M mm	N1	N2
FGWH 06	6	32	16	27	15	22	4,20	8	M5	11	13
FGWH 08	8	32	16	27	16	22	4,20	8	M5	11	13
FGWN 08	8	32	18	28	15	22	3,30	6	M4	9	13
FGWH 10	10	40	18	33	18	27	5,20	10	M6	13	16
FGWH 12	12	40	18	33	19	27	5,20	10	M6	13	16
FGWN 12	12	43	20	35	20	30	5,20	10	M6	13	16
FGWH 14	14	45	20	38	20	32	5,20	10	M6	13	18
FGWH 16	16	45	20	38	22	32	5,20	10	M6	13	18
FGWN 16	16	53	24	42	25	38	6,80	11	M8	18	21
FGWH 20	20	53	24	45	25	39	6,80	11	M8	18	22
FGWN 20	20	60	30	50	30	42	8,60	15	M10	22	25
FGWH 25	25	62	28	54	31	44	8,60	15	M10	22	26
FGWN 25	25	78	38	60	35	56	10,30	18	M12	26	30
FGWH 30	30	67	30	60	34	49	8,60	15	M10	22	29
FGWN 30	30	87	40	70	40	64	10,30	18	M12	26	34
FGWH 40	40	87	40	76	42	66	10,30	18	M12	26	38
FGWN 40	40	108	48	90	50	82	14,25	20	M16	34	44
FGWH 50	50	103	50	92	50	80	14,25	20	M16	34	46
FGWN 50	50	132	58	105	60	100	17,50	26	M20	43	49

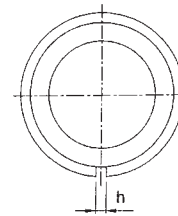
\* ± 0,02 \*\* ± 0,12

# Kugelbuchse, leichte Baureihe

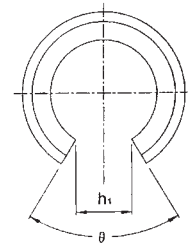
geschlossene, geschlitzte und offene Ausführung | Fabrikat: Hiwin



UB-\_\_A\_\_  
geschlossen



UB-\_\_AJ\_\_  
geschlitzt



UB-\_\_OP\_\_  
offen

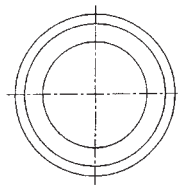
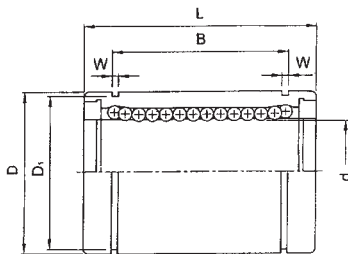
## Kugelbuchse

Bestell-Nr.*	Abmessungen [mm]													Last. dyn. C [N]	stat. C [N]
	d	Toleranz µm	D	Toleranz µm	L	Toleranz µm	B	Toleranz µm	W	D <sub>1</sub>	h	h <sub>1</sub>	θ φ°		
UB-12A __	12	0 +8	22	0 - 9	32	0 -200	22,9	0 -200	1,30	21,0	1,5	7,0	54	640	950
UB-12AJ __	12	0 +8	22	0 - 9	32	0 -200	22,9	0 -200	1,30	21,0	1,5	7,0	54	640	950
UB-120P __	12	0 +8	22	0 - 9	32	0 -200	22,9	0 -200	1,30	21,0	1,5	7,0	54	640	950
UB-16A __	16	-1 +9	26	0 - 9	36	0 -200	24,9	0 -200	1,30	24,9	1,5	9,6	60	720	1120
UB-16AJ __	16	-1 +9	26	0 - 9	36	0 -200	24,9	0 -200	1,30	24,9	1,5	9,6	60	720	1120
UB-160P __	16	-1 +9	26	0 - 9	36	0 -200	24,9	0 -200	1,30	24,9	1,5	9,6	60	720	1120
UB-20A __	20	-1 +9	32	0 -11	45	0 -200	31,5	0 -200	1,60	30,3	2,0	11,7	60	920	1480
UB-20AJ __	20	-1 +9	32	0 -11	45	0 -200	31,5	0 -200	1,60	30,3	2,0	11,7	60	920	1480
UB-200P __	20	-1 +9	32	0 -11	45	0 -200	31,5	0 -200	1,60	30,3	2,0	11,7	60	920	1480
UB-25A __	25	-1 +11	40	0 -11	58	0 -300	44,1	0 -300	1,85	37,5	2,0	14,4	60	1070	1670
UB-25AJ __	25	-1 +11	40	0 -11	58	0 -300	44,1	0 -300	1,85	37,5	2,0	14,4	60	1070	1670
UB-250P __	25	-1 +11	40	0 -11	58	0 -300	44,1	0 -300	1,85	37,5	2,0	14,4	60	1070	1670
UB-30A __	30	-1 +11	47	0 -13	68	0 -300	52,1	0 -300	1,85	44,5	2,0	16,9	60	1630	2850
UB-30AJ __	30	-1 +11	47	0 -13	68	0 -300	52,1	0 -300	1,85	44,5	2,0	16,9	60	1630	2850
UB-300P __	30	-1 +11	47	0 -13	68	0 -300	52,1	0 -300	1,85	44,5	2,0	16,9	60	1630	2850
UB-40A __	40	-2 +13	62	0 -13	80	0 -300	60,6	0 -300	2,15	59,0	3,0	22,0	60	2250	4200
UB-40AJ __	40	-2 +13	62	0 -13	80	0 -300	60,6	0 -300	2,15	59,0	3,0	22,0	60	2250	4200
UB-400P __	40	-2 +13	62	0 -13	80	0 -300	60,6	0 -300	2,15	59,0	3,0	22,0	60	2250	4200
UB-50A __	50	-2 +13	75	0 -13	100	0 -300	77,6	0 -300	2,65	72,0	3,0	21,0	50	3950	8200
UB-50AJ __	50	-2 +13	75	0 -13	100	0 -300	77,6	0 -300	2,65	72,0	3,0	21,0	50	3950	8200
UB-500P __	50	-2 +13	75	0 -13	100	0 -300	77,6	0 -300	2,65	72,0	3,0	21,0	50	3950	8200

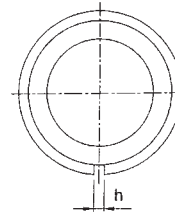
\* Bestell-Nr. ohne Zusatz = keine Dichtung  
W = einseitige Dichtung  
WW = beidseitige Dichtung

# Kugelbuchse, schwere Baureihe

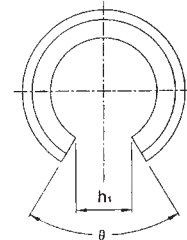
geschlossene, geschlitzte und offene Ausführung | Fabrikat: Hiwin



UBM-\_\_A  
geschlossen



UBM-\_\_AJ  
geschlitzt



UBM-\_\_OP  
offen

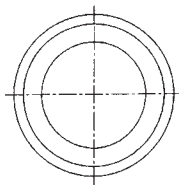
## Kugelbuchse

Bestell-Nr.*	Abmessungen [mm]													Last. dyn. C [N]	stat. C [N]
	d	Toleranz µm	D	Toleranz µm	L	Toleranz µm	B	Toleranz µm	W	D <sub>1</sub>	h	h <sub>1</sub>	θ °		
UBM-12A __	12	0 + 8	22	0 - 9	32	0 - 200	22,9	0 - 200	1,30	21,0	1,5	10,0	90	660	1310
UBM-12AJ __	12	0 + 8	22	0 - 9	32	0 - 200	22,9	0 - 200	1,30	21,0	1,5	10,0	90	660	1310
UBM-12OP __	12	0 + 8	22	0 - 9	32	0 - 200	22,9	0 - 200	1,30	21,0	1,5	10,0	90	660	1310
UBM-16A __	16	-1 + 9	26	0 - 9	36	0 - 200	24,9	0 - 200	1,30	24,9	1,5	13,5	100	800	1480
UBM-16AJ __	16	-1 + 9	26	0 - 9	36	0 - 200	24,9	0 - 200	1,30	24,9	1,5	13,5	100	800	1480
UBM-16OP __	16	-1 + 9	26	0 - 9	36	0 - 200	24,9	0 - 200	1,30	24,9	1,5	13,5	100	800	1480
UBM-20A __	20	-1 + 9	32	0 - 11	45	0 - 200	31,5	0 - 200	1,60	30,3	2,0	16,8	100	1050	2280
UBM-20AJ __	20	-1 + 9	32	0 - 11	45	0 - 200	31,5	0 - 200	1,60	30,3	2,0	16,8	100	1050	2280
UBM-20OP __	20	-1 + 9	32	0 - 11	45	0 - 200	31,5	0 - 200	1,60	30,3	2,0	16,8	100	1050	2280
UBM-25A __	25	-1 + 11	40	0 - 11	58	0 - 300	44,1	0 - 300	1,85	37,5	2,0	16,9	74	1370	3470
UBM-25AJ __	25	-1 + 11	40	0 - 11	58	0 - 300	44,1	0 - 300	1,85	37,5	2,0	16,9	74	1370	3470
UBM-25OP __	25	-1 + 11	40	0 - 11	58	0 - 300	44,1	0 - 300	1,85	37,5	2,0	16,9	74	1370	3470
UBM-30A __	30	-1 + 11	47	0 - 13	68	0 - 300	52,1	0 - 300	1,85	44,5	2,0	21,1	80	2100	5920
UBM-30AJ __	30	-1 + 11	47	0 - 13	68	0 - 300	52,1	0 - 300	1,85	44,5	2,0	21,1	80	2100	5920
UBM-30OP __	30	-1 + 11	47	0 - 13	68	0 - 300	52,1	0 - 300	1,85	44,5	2,0	21,1	80	2100	5920
UBM-40A __	40	-2 + 13	62	0 - 13	80	0 - 300	60,6	0 - 300	2,15	59,0	3,0	27,8	80	3820	9250
UBM-40AJ __	40	-2 + 13	62	0 - 13	80	0 - 300	60,6	0 - 300	2,15	59,0	3,0	27,8	80	3820	9250
UBM-40OP __	40	-2 + 13	62	0 - 13	80	0 - 300	60,6	0 - 300	2,15	59,0	3,0	27,8	80	3820	9250

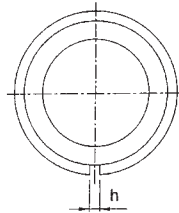
\* Bestell-Nr. ohne Zusatz = keine Dichtung  
 W = einseitige Dichtung  
 WW = beidseitige Dichtung

# Linear-Kugellager LME

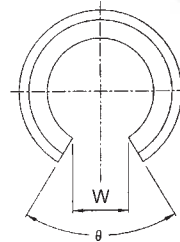
## Standard-Baureihe, mit Kunststoffkäfig



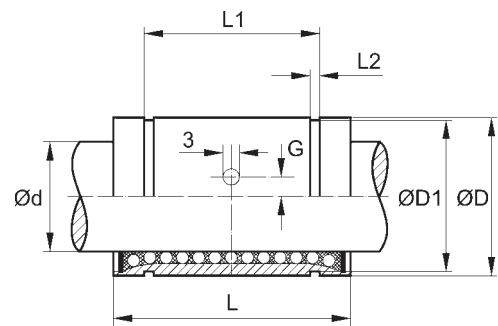
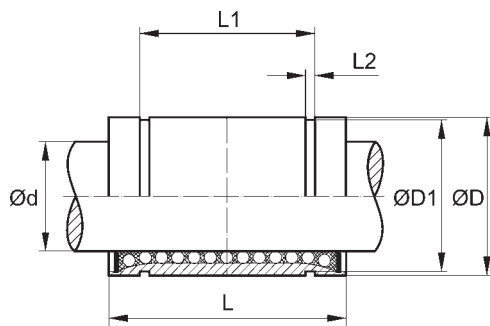
LME-\_\_  
geschlossen



LME-\_\_ AJ  
geschlitzt



LME-\_\_ OP  
offen



### Linear-Kugellager

Bestell-Nr.	Abmessungen		L mm	L1 mm	L2 mm	ØD1 mm	h mm	W mm	[°] mm	G mm	Tragzahlen*		Gewicht kg
	Ø d mm	Ø D mm									dyn. C N	stat. C <sub>0</sub> N	
LME-05	5	12	22	14,5	1,1	11,5	1,0	—	—	—	270	270	0,01
LME-08	8	16	25	16,5	1,1	15,2	1,0	—	—	—	350	410	0,02
LME-12	12	22	32	22,9	1,3	21,0	1,5	7,5	78	0	555	800	0,04
LME-16	16	26	36	24,9	1,3	24,9	1,5	10,0	78	0	1045	910	0,06
LME-20	20	32	45	31,5	1,6	30,3	2,0	10,0	60	0	1170	1400	0,09
LME-25	25	40	58	44,1	1,85	37,5	2,0	12,5	60	1,5 <sup>1)</sup>	1330	1600	0,21
LME-30	30	47	68	52,1	1,85	44,5	2,0	12,5	50	2,0	2120	2800	0,32
LME-40	40	62	80	60,6	2,15	59,0	3,0	16,8	50	1,5	2920	4100	0,70
LME-50	50	75	100	77,6	2,65	72,0	3,0	21,0	50	2,5 <sup>2)</sup>	5195	8100	1,13
LME-60	60	90	125	101,7	3,15	86,5	3,0	27,2	54	0 <sup>2)</sup>	6390	10200	2,05

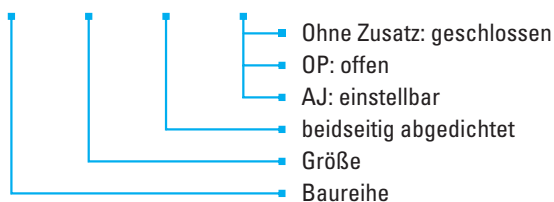
\* Die Tragzahlen gelten nur bei Einsatz von gehärteten [min. 670 HV] und geschliffenen Wellenlaufbahnen

<sup>1)</sup> Die Fixierbohrung Ø 3 mm befindet sich unterhalb der Mitte

<sup>2)</sup> Fixierbohrung Ø 5 mm

### Bestellbeispiel

LME – 20 – UU – OP



# Linearlagereinheit, flache Ausführung

geschlossene und offene Ausführung [ohne Kugelbuchse]



## Baureihe

**SFB** geschlossene Ausführung

**SFO** offene Ausführung

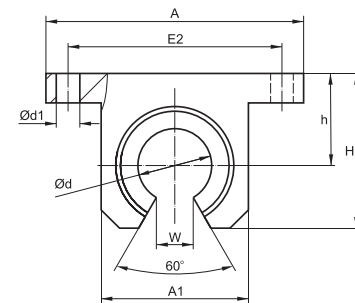
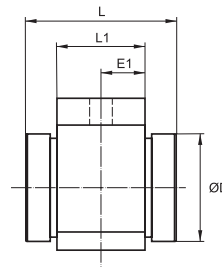
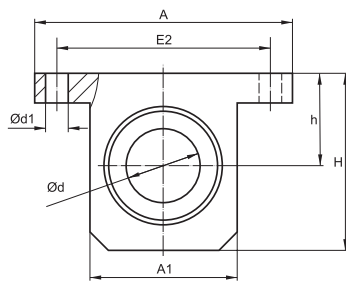
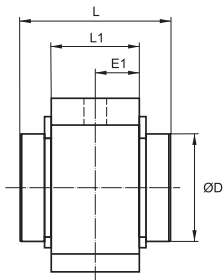


Vorderansicht SFB

Seitenansicht SFB

Vorderansicht SFO

Seitenansicht SFO



## Linearlagereinheit, flache Ausführung

Bestell-Nr.	Ø d mm	Ø D mm	H mm	h* mm	A mm	A1 mm	L mm	L1 mm	E1 mm	E2* mm	Ø d1 mm	W
SFB-12	12	22	35,0	18	52	30	32	20	10	42	5,3	—
SFO-12	12	22	28,0	18	52	30	32	20	10	42	5,3	7,0
SFB-16	16	26	40,5	22	56	34	36	22	11	46	5,3	—
SFO-16	16	26	33,5	22	56	34	36	22	11	46	5,3	9,4
SFB-20	20	32	48,0	25	70	40	45	28	14	58	6,4	—
SFO-20	20	32	42,0	25	70	40	45	28	14	58	6,4	10,0
SFB-25	25	40	58,0	30	80	50	58	40	20	68	6,4	—
SFO-25	25	40	51,0	30	80	50	58	40	20	68	6,4	12,5
SFB-30	30	47	67,0	35	88	58	68	48	24	76	6,4	—
SFO-30	30	47	60,0	35	88	58	68	48	24	76	6,4	12,5
SFB-40	40	62	85,0	45	108	74	80	56	28	94	8,4	—
SFO-40	40	62	77,0	45	108	74	80	56	28	94	8,4	16,8
SFB-50	50	75	100,0	50	135	96	100	72	36	116	10,5	—
SFO-50	50	75	93,0	50	135	96	100	72	36	116	10,5	21,0

\*±0,015

# Linearlagereinheit, kurze Ausführung

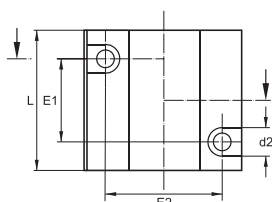
geschlossene, geschlitzte und offene Ausführung [ohne Kugelbuchse]

## Baureihe

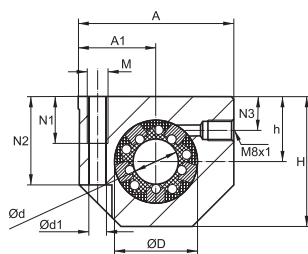
- SKB** geschlossene Ausführung
- SKJ** geschlitzte Ausführung
- SKO** offene Ausführung



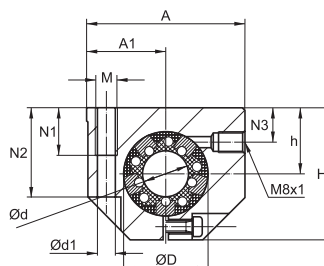
Ansicht von unten



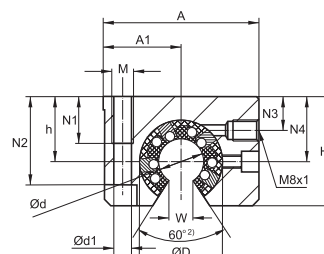
Vorderansicht SKB



Vorderansicht SKJ



Vorderansicht SKO



## Linearlagereinheit, kurze Ausführung

Bestell-Nr.	Ø d mm	Ø D mm	H mm	h* mm	A mm	A1* mm	L mm	N1 mm	N2 mm	N3 mm	N4 mm	E1** mm	E2** mm	Ø d1 mm	Ø d2 mm	M	W
SKB-08	8	16	28	13	35	17,5	32	10	14,0	8	—	20	25	3,3	6	M4	—
SKJ-08	8	16	28	13	35	17,5	32	10	14,0	8	—	20	25	3,3	6	M4	—
SKB-12	12	22	35	18	43	21,5	39	13	16,5	10	—	23	32	4,2	8	M5	—
SKJ-12	12	22	35	18	43	21,5	39	13	16,5	10	—	23	32	4,2	8	M5	—
SKO-12	12	22	35	18	43	21,5	39	13	16,5	8	16,65	23	32	4,2	8	M5	7,5
SKB-16	16	26	42	22	53	26,5	43	13	21,0	12	—	26	40	5,2	10	M6	—
SKJ-16	16	26	42	22	53	26,5	43	13	21,0	12	—	26	40	5,2	10	M6	—
SKO-16	16	26	42	22	53	26,5	43	13	21,0	12	22,00	26	40	5,2	10	M6	10,0
SKB-20	20	32	50	25	60	30,0	54	18	24,0	13	—	32	45	6,8	11	M8	—
SKJ-20	20	32	50	25	60	30,0	54	18	24,0	13	—	32	45	6,8	11	M8	—
SKO-20	20	32	50	25	60	30,0	54	18	24,0	13	25,00	32	45	6,8	11	M8	10,0
SKB-25	25	40	60	30	78	39,0	67	22	29,0	15	—	40	60	8,6	15	M10	—
SKJ-25	25	40	60	30	78	39,0	67	22	29,0	15	—	40	60	8,6	15	M10	—
SKO-25	25	40	60	30	78	39,0	67	22	29,0	15	31,50	40	60	8,6	15	M10	12,5
SKB-30	30	47	70	35	87	43,5	79	22	34,0	16	—	45	68	8,6	15	M10	—
SKJ-30	30	47	70	35	87	43,5	79	22	34,0	16	—	45	68	8,6	15	M10	—
SKO-30	30	47	70	35	87	43,5	79	22	34,0	16	33,00	45	68	8,6	15	M10	12,5
SKB-40	40	62	90	45	108	54,0	91	26	44,0	20	—	58	86	10,3	18	M12	—
SKJ-40	40	62	90	45	108	54,0	91	26	44,0	20	—	58	86	10,3	18	M12	—
SKO-40	40	62	90	45	108	54,0	91	26	44,0	20	43,50	58	86	10,3	18	M12	16,8

\*±0,02 \*\*±0,15



# Linearlagereinheit, lange Ausführung

geschlossene, geschlitzte und offene Ausführung [ohne Kugelbuchse]



## Baureihe

**STB** geschlossene Ausführung\*

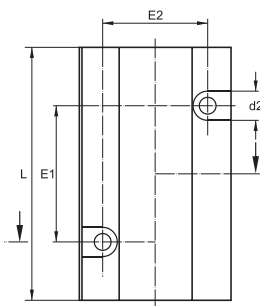
**STJ** geschlitzte Ausführung\*

**STO** offene Ausführung\*

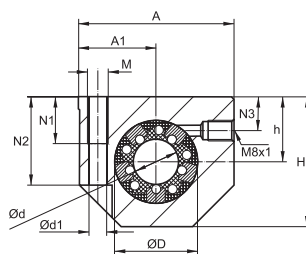
\* Für diese Ausführung werden zwei Kugelbuchsen benötigt!



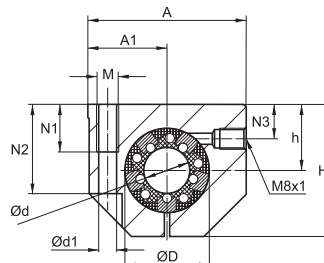
Ansicht von unten



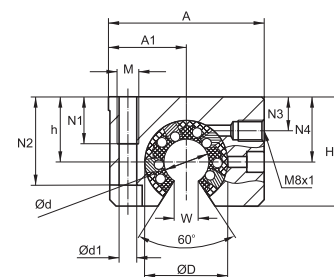
Vorderansicht STB



Vorderansicht STJ



Vorderansicht STO\*



\* STO mit vier Befestigungsbohrungen

## Linearlagereinheit, lange Ausführung

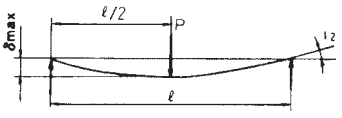
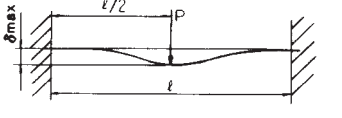
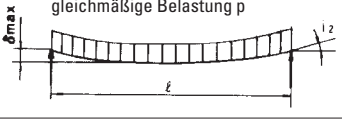
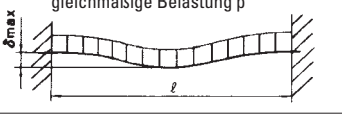
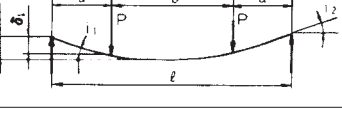
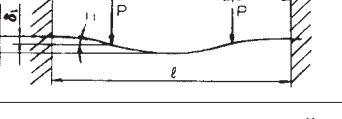
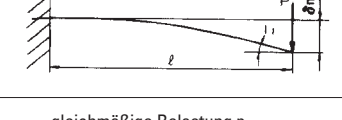
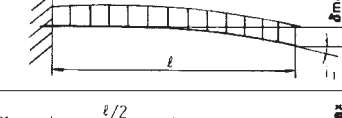
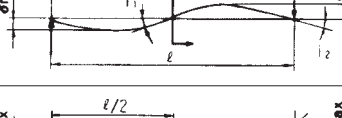
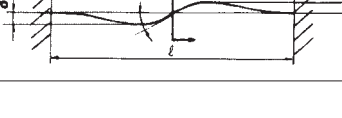
Bestell-Nr.	Ø d mm	Ø D mm	H mm	h* mm	A mm	A1* mm	L mm	N1 mm	N2 mm	N3 mm	E1** mm	E2** mm	Ø d1 mm	Ø d2 mm	M	W
STB-08	8	16	28	13	35	17,5	62	13	14,0	8	35	25	4,20	8	M5	—
STJ-08	8	16	28	13	35	17,5	62	13	14,0	8	50	25	4,20	8	M5	—
STB-12	12	22	35	18	43	21,5	76	13	16,5	10	40	30	5,20	10	M6	—
STJ-12	12	22	35	18	43	21,5	76	13	16,5	10	56	32	5,20	10	M6	—
STO-12	12	22	30	18	43	21,5	76	13	16,5	10	40	30	5,20	10	M6	7,0
STB-16	16	26	42	22	53	26,5	84	13	21,0	12	45	36	5,20	10	M6	—
STJ-16	16	26	42	22	53	26,5	84	13	21,0	12	64	40	5,20	10	M6	—
STO-16	16	26	35	22	53	26,5	84	13	21,0	12	45	45	5,20	10	M6	9,4
STB-20	20	32	50	25	60	30,0	104	18	24,0	13	55	45	6,80	11	M8	—
STJ-20	20	32	50	25	60	30,0	104	18	24,0	13	75	45	6,80	11	M8	—
STO-20	20	32	42	25	60	30,0	104	18	24,0	13	55	45	6,80	11	M8	10,2
STB-25	25	40	60	30	78	39,0	130	22	29,0	15	70	54	8,60	15	M10	—
STJ-25	25	40	60	30	78	39,0	130	22	29,0	15	94	60	8,60	15	M10	—
STO-25	25	40	51	30	78	39,0	130	22	29,0	15	70	54	8,60	15	M10	12,9
STB-30	30	47	70	35	87	43,5	152	26	34,0	16	85	62	10,30	18	M12	—
STJ-30	30	47	70	35	87	43,5	152	26	34,0	16	106	68	10,30	18	M12	—
STO-30	30	47	60	35	87	43,5	152	26	34,0	16	85	62	10,30	18	M12	14,4
STB-40	40	62	90	45	108	54,0	176	34	44,0	20	100	80	14,25	20	M16	—
STJ-40	40	62	90	45	108	54,0	176	34	44,0	20	124	86	14,25	20	M16	—
STO-40	40	62	77	45	108	54,0	176	34	44,0	20	100	80	14,25	20	M16	18,2

\*±0,02 \*\*±0,15

# Berechnung: Biegung der Wellen

Zur Berechnung der Biegung und ihres Winkels muß man jeweils die entsprechenden Einsatzbedingungen berücksichtigen. Die Tabelle 1 stellt die typischen Arbeitsbedingungen und die anzuwendenden Formeln dar.

**Tabelle 1**

Art der Fixierung	Besondere Bedingungen	Biegungsformel	Formel des Biegungswinkels
<b>1</b> An den Enden <b>lose</b>		$\delta_{\max} = \frac{P\ell^3}{48EI} = P\ell^3 C$	$i_1 = 0$ $i_2 = \frac{P\ell^2}{16EI} = 3P\ell^2 C$
<b>2</b> An den Enden <b>fixiert</b>		$\delta_{\max} = \frac{P\ell^3}{192EI} = \frac{1}{4} P\ell^3 C$	$i_1 = 0$ $i_2 = 0$
<b>3</b> An den Enden <b>lose</b>	gleichmäßige Belastung p 	$\delta_{\max} = \frac{5p\ell^4}{384EI} = \frac{5}{8} p\ell^4 C$	$i_2 = \frac{p\ell^3}{24EI} = 2p\ell^3 C$
<b>4</b> An den Enden <b>fixiert</b>	gleichmäßige Belastung p 	$\delta_{\max} = \frac{p\ell^4}{384EI} = \frac{1}{8} p\ell^4 C$	$i_2 = 0$
<b>5</b> An den Enden <b>lose</b>		$\delta_1 = \frac{Pa^3}{6EI} \left( 2 + \frac{3b}{a} \right) C = 8Pa^3 \left( 2 + \frac{3b}{a} \right) C$ $\delta_{\max} = \frac{Pa^3}{24EI} \left( \frac{3\ell^2}{a^2} - 4 \right) = 2Pa^3 \left( \frac{3\ell^2}{a^2} - 4 \right) C$	$i_1 = \frac{Pab}{2EI} = 24PabC$ $i_2 = \frac{Pa(a+b)}{2EI} = 24Pa(a+b)C$
<b>6</b> An den Enden <b>fixiert</b>		$\delta_1 = \frac{Pa^3}{6EI} \left( 2 - \frac{3a}{\ell} \right) C = 8Pa^3 \left( 2 - \frac{3a}{\ell} \right) C$ $\delta_{\max} = \frac{Pa^3}{24EI} \left( 2 + \frac{3b}{a} \right) = 2Pa^3 \left( 2 + \frac{3b}{a} \right) C$	$i_1 = \frac{Pa^2 b}{2EI\ell} = \frac{24Pa^2 b C}{\ell}$ $i_2 = 0$
<b>7</b> An den Enden <b>fixiert</b>		$\delta_{\max} = \frac{P\ell^3}{3EI} = 16P\ell^3 C$	$i_1 = \frac{P\ell^2}{2EI} = 24P\ell^2 C$ $i_2 = 0$
<b>8</b> An den Enden <b>fixiert</b>	gleichmäßige Belastung p 	$\delta_{\max} = \frac{p\ell^4}{8EI} = 6p\ell^4 C$	$i_1 = \frac{p\ell^3}{6EI} = 8p\ell^3 C$ $i_2 = 0$
<b>9</b> An den Enden <b>lose</b>		$\delta_{\max} = \frac{\sqrt{3}M_0\ell^2}{216EI} = \frac{2\sqrt{3}}{9} M_0\ell^2 C$	$i_1 = \frac{M_0\ell}{12EI} = 4M_0\ell C$ $i_2 = \frac{M_0\ell}{24EI} = 2M_0\ell C$
<b>10</b> An den Enden <b>fixiert</b>		$\delta_{\max} = \frac{M_0\ell^2}{216EI} = \frac{2}{9} M_0\ell^2 C$	$i_1 = \frac{M_0\ell}{16EI} = 3M_0\ell C$ $i_2 = 0$

## Erklärung

$\delta_1$  = Biegung im Lastangriffspunkt [mm]  
 $p$  = verteilte Last [kgf/mm]  
 $\delta_{\max}$  = maximale Biegung [mm]  
 $a, b$  = Abstand zwischen den Lastangriffspunkten [mm]  
 $P$  = Punktlast [kgf]  
 $\ell$  = Wellenlänge [mm]

$i_2$  = Biegungswinkel am Fixierpunkt  
 $I$  = Flächenträgheitsmoment [mm<sup>4</sup>]  
 $M_0$  = Moment [kgf mm]  
 $EI$  = Elastizität Modul  $2,1 \times 10^4$  [kgf/mm<sup>2</sup>]  
 $i_1$  = Biegungswinkel am Lastangriffspunkt  
 $C$  =  $1/48EI$  [1/kgf mm<sup>2</sup>]

# Berechnung: Biegung der Wellen

Aus den folgenden Formeln ergibt sich das Flächenträgheitsmoment I:

**Vollwellen:**  $I = \pi D^4 / 64 \text{ [mm}^4\text{]}$

D = Außendurchmesser

In der folgenden Tabelle 2 ist das Flächenträgheitsmoment und der Wert  $C = 1/48 EI$  für jede Präzisionswelle aufgeführt:

**Tabelle 2 Wellen Typ W, WRB**

Außendurchmesser D [mm]	Flächenträgheitsmoment [mm <sup>4</sup> ]	C = 1/48 EI [1/kgf mm <sup>2</sup> ]
8	2,01 x 10 <sup>2</sup>	4,94 x 10 <sup>-9</sup>
10	4,91 x 10 <sup>2</sup>	2,02 x 10 <sup>-9</sup>
12	1,02 x 10 <sup>3</sup>	9,73 x 10 <sup>-10</sup>
13	1,40 x 10 <sup>3</sup>	7,09 x 10 <sup>-10</sup>
15	2,49 x 10 <sup>3</sup>	3,98 x 10 <sup>-10</sup>
16	3,22 x 10 <sup>3</sup>	3,08 x 10 <sup>-10</sup>
20	7,85 x 10 <sup>3</sup>	1,26 x 10 <sup>-10</sup>
25	1,92 x 10 <sup>4</sup>	5,17 x 10 <sup>-11</sup>
30	3,98 x 10 <sup>4</sup>	2,49 x 10 <sup>-11</sup>
35	7,37 x 10 <sup>4</sup>	1,35 x 10 <sup>-11</sup>
38	1,02 x 10 <sup>5</sup>	9,73 x 10 <sup>-12</sup>
40	1,26 x 10 <sup>5</sup>	7,87 x 10 <sup>-12</sup>
50	3,07 x 10 <sup>5</sup>	3,23 x 10 <sup>-12</sup>
60	6,36 x 10 <sup>5</sup>	1,56 x 10 <sup>-12</sup>
80	2,01 x 10 <sup>6</sup>	4,94 x 10 <sup>-13</sup>
100	4,91 x 10 <sup>6</sup>	2,02 x 10 <sup>-13</sup>
120	1,02 x 10 <sup>7</sup>	9,73 x 10 <sup>-14</sup>

## Rauhwert

Der Rauhwert kann auf drei verschiedene Weisen ausgedrückt werden:

### Ra = Mittenrauhwert

Ist der arithmetische Mittelwert des Gesamtabstandes der Punkte des Rauhwertprofils von der mittleren Linie, bezogen auf ein Streckenintervall.

### Rt = Maximale Rauhtiefe

Ist der Abstand zwischen den höchsten und tiefsten Punkten des Rauhwertprofils, bezogen auf die Gesamtmeßstrecke.

### Rz = Gemittelte Rauhtiefe

Ist der Mittelwert der gemessenen Rauhtiefen von fünf aufeinanderfolgenden Meßstrecken.

### tp = tragende Oberfläche

Ist der Bezug zwischen dem effektiven Kontaktbereich der Oberfläche und dem idealen Kontaktbereich, der sich bei zwei völlig glatten Oberflächen ergeben würde.

## Rechenbeispiele

1. Berechnung der maximalen Biegung, wenn eine Punktlast von 100 kg auf den Mittelpunkt einer Welle von 30 mm mit 500-mm Länge wirkt [Wellengewicht nicht beachtet].

### Bei losen Enden:

Aus den Daten über die Welle:

$P = 100 \text{ kgf}, l = 500 \text{ mm}$

Aus Tabelle 2 der Wert von C bei 30mm Durchmesser ist:

$C = 2,49 \times 10^{-11} \text{ [1/kgf mm}^2\text{]}$

Durch Einsetzen erhält man:  $\delta_{\max} = P l^3 C = 0,31 \text{ [mm]}$

### Bei fixierten Enden:

Durch Anwenden der Formel aus Tabelle 1 erhält man:

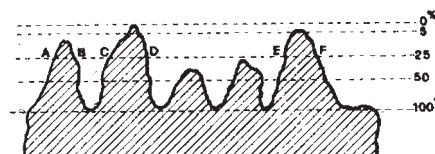
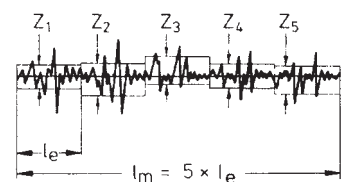
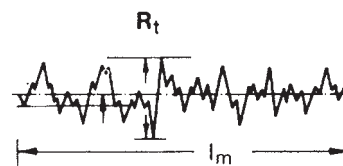
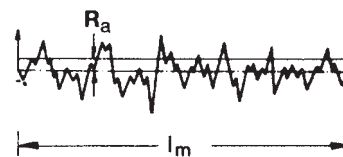
$\delta_{\max} = 1/4 P l^3 C = 0,08 \text{ [mm]}$

## Präzision

Die Maßtoleranzen sind aus den Maßtabellen der entsprechenden Wellentypen zu entnehmen.

## Wärmebehandlung

- Die Präzisionswellen sind induktiv gehärtet.
- Oberflächenhärte der Welle von HV697 [HRC60] in radialer und axialer Richtung.
- Rostfreier Stahl wird einer Feinbehandlung unterzogen, um Verwerfungen auszuschließen und eine Oberflächenhärte von HV653 [HRC55] sicherzustellen.



## Geometrische Toleranzen

Die Maßtoleranz kann oft auch die geometrische Toleranz einschließen, insofern die von benutzten Werkzeugmaschinen verursachten Fehler in der Regel, was Form und Lage betrifft, vernachlässigbar sind.

Die geometrische Toleranz hat aber, abgesehen von einigen Sonderfällen, jeweils Bedeutung, wenn es um Fehler in der Geradheit, Parallelität, Rechtwinkligkeit etc. geht.

Die geometrischen Toleranzen erfassen Form und Lage: Sie bestimmen die maximal zulässige Abweichung von festgelegten geometrischen Idealverhältnissen.

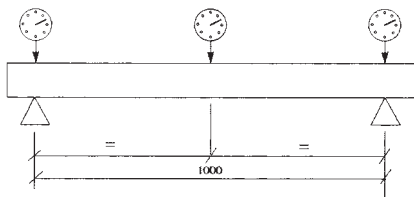
## Wesentliche geometrische Toleranzen

### Fehler in der Form



#### GERADHEIT

ist definiert durch einen Zylinderdurchmesser, in dem die nach Nennmaß gerade Linie liegen muß.

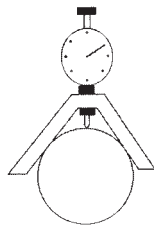


Skizze der Geradheitsprüfung

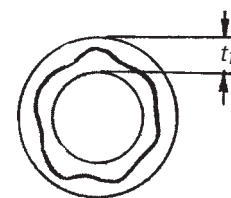


#### RUNDHEIT

ist definiert durch die Differenz der Radien zweier koaxialer Zylinder, zwischen denen eine nach Nennmaß zylindrische Fläche liegen muß.

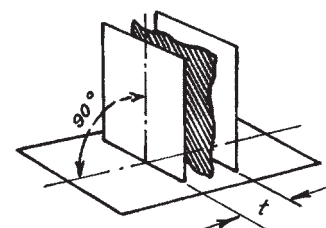


Skizze der Rundheitsprüfung



#### RECHTWINKLIGKEIT

einer Oberfläche bezüglich einer Fläche ist definiert durch den Abstand zweier paralleler und zur Bezugsfläche rechtwinkliger Flächen, zwischen denen die obengenannte Fläche liegen muß.

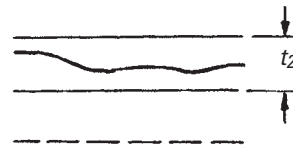


# Geometrische Toleranzen



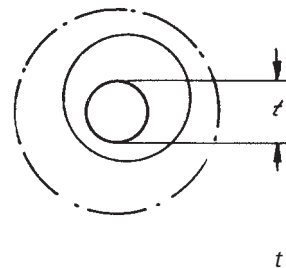
## PARALLELITÄT

einer Linie oder Fläche zu einer Bezugsfläche ist definiert durch den Abstand zweier zueinander und zur Bezugsfläche paralleler Flächen, zwischen denen die betreffende Linie oder Fläche liegen muß.



## KONZENTRIZITÄT

ist definiert durch den Durchmesser des mit einer Bezugskreislinie konzentrischen Kreises. In diesem Durchmesser muß der Mittelpunkt eines nach Nennmaß mit der Bezugslinie konzentrischen Kreises liegen.

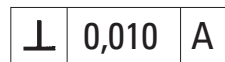


## Beispiel für geometrische Toleranz

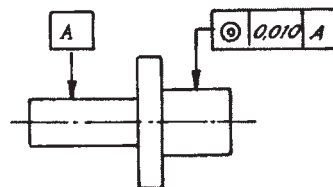
Geometrische Toleranzen werden graphisch ausgedrückt durch Rechtecke aus zwei oder drei Teilen, die nacheinander folgendes bezeichnen:

- das Toleranzsymbol
- den Toleranzwert
- das Bezugsэлеment in Form eines Buchstabens

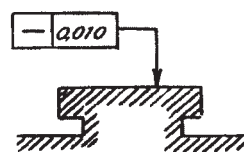
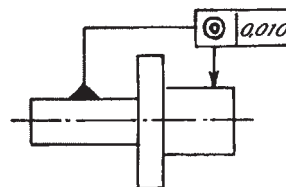
Beispiel



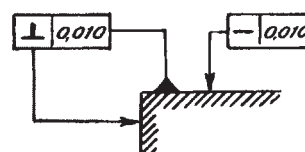
zeigt an, daß die durch das Symbol bezeichnete Fläche eine Rechtwinkligkeitsabweichung von max. 0,010 mm, bezüglich der Bezugsfläche A, aufweisen darf.



Koaxialitätstoleranz bezüglich einer Bezugsfläche



Geradheitstoleranz



Rechtwinkligkeit- und Geradheitstoleranz