

## Zweireihige Pendelkugellager



Zweireihige Pendelkugellager sind mit zwei Kugelreihen und kugelförmiger Laufbahn im Außenring konstruiert, was bestimmte Winkeleinstellung des Innenrings gegen Außenring um die Mitte des Lagers ermöglicht. Die Lagerfunktion ist dabei nicht gestört. Die Lager werden mit zylindrischer Bohrung oder kegelförmiger Bohrung hergestellt und sind nicht zerlegbar. Die Winkeleinstellungsfähigkeit bei voller Funktionserhaltung bestimmt die Lageranwendung in Fällen, wo bestimmte Bohrungsungleichachsigkeit in Lagergehäusen oder Durchbiegung und Schwinkung der Welle vorausgesetzt werden. Mit Rücksicht auf den kleinen Berührungswinkel und unvollkommener Kugelschmiebung zu Laufbahnen sind sie nicht für Aufnahme von größeren Axialkräften geeignet.

### Hauptabmessungen

Hauptabmessungen entsprechen der Norm ISO 15 und sind im Tabellenteil dieser Publikation angegeben.

### Bezeichnung

Die Lagerbezeichnung in Standardausführung und in Ausführung mit kegelförmiger Bohrung ist im Tabellenteil angegeben. Eine Abweichung von Standardausführung wird mit Vorsetz- und Zusatzzeichen gekennzeichnet (Abschnitt 2.2).

### Kegelförmige Bohrung

Die Lager mit kegelförmiger Bohrung haben einen Kegel 1:12. Auf Zylinderwellen werden die Lager mit kegelförmiger Bohrung mit Spannhülsen befestigt. Spannhülsenbezeichnung, die zu einzelnen Lagern gehören, ist im Tabellenteil dieser Publikation angegeben.

### Käfig

Die Lager haben in Standardausführung in der Regel Käfige. Angegeben sind diese in folgender Tabelle (Werkstoffzeichen und Käfigausführung sind meistens nicht angegeben).

Lager mit Stahlblechkäfig	Lager mit Massivkäfig aus Messing oder Stahl
d < 10 mm, 126	-
1200 bis 1222	1224 bis 1230
2200 bis 2222	-
1300 bis 1322	1324
2304 bis 2320 <sup>1)</sup>	2322

<sup>1)</sup> Lager 2305 wird mit Massivkäfig mit Füllung hergestellt (TNGN)

### Genauigkeit

Genauigkeit Zweireihige Pendelrollenlager werden üblich in normaler Toleranzklasse P0 hergestellt, die nicht angegeben ist. Für anspruchsvollere Lagerungen werden Lager in Toleranzklasse P6 geliefert.

Grenzabweichungen der Maß- und Laufgenauigkeit entsprechen der Norm ISO 199 und ISO 492 und sind in Tabellen 10 und 11 angegeben.

### Radialluft

Üblich hergestellte Lager haben normale Radialluft, die nicht gekennzeichnet ist. Für spezielle Lagerungen werden Lager mit verkleinerter Radialluft C2 oder vergrößerter Radialluft C3 und C4 geliefert.

### Winkeleinstellbarkeit

Die Werte zulässiger Lagerwinkeleinstellbarkeit bei Erhaltung der Funktionalität sind in folgender Tabelle angegeben.

Lagertyp	zulässige Schiefstellung
d < 10mm	3°
126, 13, 23 12, 22	2°30'

### Äquivalente dynamische Radialbelastung

$$P_r = F_r + Y_1 F_a \quad \text{für } F_a / F_r \leq e \quad [\text{kN}]$$

$$P_r = 0.65 F_r + Y_2 F_a \quad \text{für } F_a / F_r > e \quad [\text{kN}]$$

Faktorenwerte  $e$ ,  $Y_1$ , und  $Y_2$  für einzelne Lager sind im Tabellenteil dieser Publikation angegeben.

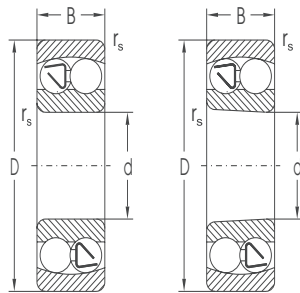
### Äquivalente statische Radialbelastung

$$P_{gr} = F_r + Y_0 F_a \quad [\text{kN}]$$

Faktorenwerte  $Y_0$  für einzelne Lager sind im Tabellenteil dieser Publikation angegeben.

## Zweireihige Pendelkugellager

d = 10 bis 60 mm

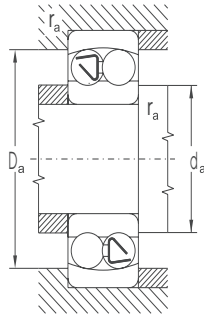


K

Abmessungen					Tragzahl dynamische $C_1$	statische $C_{0r}$	Ermüdungs- grenz- belastung $P_u$	Grenzdrehzahl für Schmierung mit		Lagerbezeichnung	
d	D	B	B <sup>1)</sup>	r <sub>s</sub>				Fett	Öl	mit zylindrischer Bohrung	mit kegeliger Bohrung
mm					kN		kN	min <sup>-1</sup>			
10	30	14	0,6	7,28	1,58	0,07	25000	30000	<b>2200</b>		
12	32	10	0,6	5,59	1,26	0,06	24000	28000	<b>1201</b>		
15	35	11	0,6	7,41	1,74	0,08	21000	25000	<b>1202</b>		
	35	14	0,6	7,61	1,81	0,08	21000	25000	<b>2202</b>		
17	40	12	0,6	8,14	2,03	0,09	17000	20000	<b>1203** 1203K</b>		
20	47	14	1,0	10,24	2,66	0,12	14000	17000	<b>1204** 1204K</b>		
25	52	15	1,0	12,46	3,35	0,15	12600	15000	<b>1205** 1205K</b>		
	52	18	1,0	12,88	3,48	0,16	12600	15000	<b>2205** 2205K</b>		
	62	17	1,1	18,49	5,01	0,23	10000	13000	<b>1305** 1305K</b>		
	62	24	1,1	25,24	6,56	0,30	10000	12000	<b>2305TNGN**2305KTNGN</b>		
30	62	16	1,0	16,69	4,73	0,22	11000	13000	<b>1206** 1206K</b>		
	62	20	1,0	15,76	4,55	0,21	11000	13000	<b>2206** 2206K</b>		
	72	19	1,1	22,04	6,31	0,29	9400	11000	<b>1306** 1306K</b>		
	72	27	1,1	32,34	8,74	0,40	8400	10000	<b>2306** 2306K</b>		
35	72	17	1,1	16,27	5,11	0,23	9400	11000	<b>1207** 1207K</b>		
	72	23	1,1	22,35	6,68	0,30	9400	11000	<b>2207** 2207K</b>		
40	80	18	1,1	19,88	6,56	0,30	7900	9400	<b>1208** 1208K</b>		
	90	23	1,5	29,87	9,81	0,45	7100	8400	<b>1308** 1308K</b>		
	90	33	1,5	46,14	13,30	0,60	6700	7900	<b>2308** 2308K</b>		
45	85	19	1,1	22,56	7,36	0,33	7500	8900	<b>1209** 1209K</b>		
	85	23	1,1	24,00	8,10	0,37	7500	8900	<b>2209** 2209K</b>		
	100	25	1,5	39,14	12,80	0,58	6300	7500	<b>1309** 1309K</b>		
	100	36	1,5	55,41	16,50	0,75	6000	7100	<b>2309** 2309K</b>		
50	90	20	1,1	23,38	8,10	0,37	7100	8400	<b>1210** 1210K</b>		
	90	23	1,1	24,00	8,41	0,38	7100	8400	<b>2210** 2210K</b>		
	110	27	2,0	44,60	14,10	0,64	5600	6700	<b>1310** 1310K</b>		
55	100	21	1,5	27,60	10,00	0,45	6300	7500	<b>1211** 1211K</b>		
	100	25	1,5	27,30	10,00	0,45	6300	7500	<b>2211** 2211K</b>		
60	110	22	1,5	31,00	11,70	0,53	5600	6700	<b>1212** 1212K</b>		
	110	28	1,5	35,23	12,60	0,57	5600	6700	<b>2212** 2212K</b>		
	130	31	2,0	58,81	20,70	0,94	4700	5600	<b>1312** 1312K</b>		

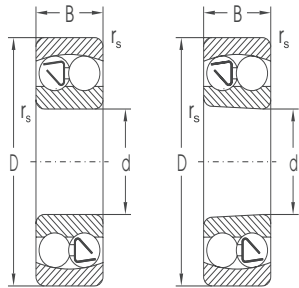
<sup>1)</sup> Abmessung B1 gibt die Lagerbreite gemessen durch Kugeln an, wenn sie seitlich vorstehen

\*\* Lager mit neuem Standard NEW FORCE (siehe Katalog NEW FORCE)



Anschlußmasse				Gewicht		entsprechende Spannhülse	Faktoren			
d	d <sub>min</sub>	D <sub>a</sub> max	r <sub>a</sub> max	-	K		e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>
mm				kg						
10	14	26	0,6	0,047			0,65	1,0	1,5	1,0
12	16	18	0,6	0,040			0,34	1,9	2,9	2,0
15	19	31	0,6	0,049			0,33	1,9	2,9	2,0
	19	31	0,6	0,060			0,49	1,3	2,0	1,3
17	21	36	0,6	0,073	0,071	H203	0,31	2,1	3,2	2,2
20	25	42	1,0	0,120	0,118	H204	0,27	2,3	3,6	2,4
25	30	47	1,0	0,141	0,138	H205	0,27	2,3	3,6	2,4
	30	47	1,0	0,163	0,158	H305	0,43	1,5	2,3	1,5
	32	55	1,0	0,264	0,259	H305	0,28	2,3	3,5	2,4
	31	55	1,0	0,335	0,327	H2305	0,47	1,3	2,1	1,4
30	35	57	1,0	0,220	0,216	H206	0,25	2,6	4,0	2,7
	35	57	1,0	0,260	0,254	H306	0,40	1,6	2,5	1,7
	36	65	1,0	0,387	0,381	H306	0,26	2,5	3,8	2,6
	36	65	1,0	0,500	0,489	H2306	0,44	1,4	2,2	1,5
35	42	65	1,0	0,323	0,317	H207	0,23	2,7	4,2	2,9
	42	65	1,0	0,403	0,396	H307	0,37	1,7	2,6	1,8
40	47	73	1,0	0,417	0,411	H208	0,22	2,9	4,4	3,0
	47	81	1,5	0,715	0,704	H308	0,24	2,6	4,1	2,7
	47	81	1,5	0,925	0,903	H2308	0,43	1,5	2,3	1,5
45	52	78	1,0	0,465	0,459	H209	0,21	3,0	4,6	3,1
	52	78	1,0	0,545	0,533	H309	0,31	2,1	3,2	2,2
	52	91	1,5	0,957	0,942	H309	0,25	2,5	3,9	2,7
	52	91	1,5	1,230	1,200	H2309	0,42	1,5	2,3	1,6
50	57	83	1,0	0,525	0,515	H210	0,20	3,1	4,9	3,3
	57	83	1,0	0,590	0,577	H310	0,29	2,2	3,4	2,3
	60	100	2,0	1,210	1,190	H310	0,24	2,7	4,1	2,8
55	62	91	1,5	0,705	0,693	H211	0,20	3,2	5,0	3,4
	62	91	1,5	0,810	0,792	H311	0,28	2,3	3,5	2,4
	67	101	1,5	0,900	0,885	H212	0,19	3,4	5,3	3,6
60	67	101	1,5	1,090	1,070	H312	0,28	2,3	3,5	2,4
	72	118	2,0	1,960	1,930	H312	0,23	2,8	4,3	2,9

### Zweireihige Pendelkugellager d = 65 bis 150 mm

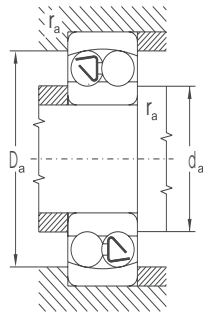


K

Abmessungen					Tragzahl dynamische $C_r$	statische $C_{or}$	Ermüdungs- grenz- belastung $P_u$	Grenzdrehzahl für Schmierung mit		Lagerbezeichnung	
d	D	B	$B_1^{1)}$	$r_s$				Fett	Öl	mit zylindrischer Bohrung	mit kegelliger Bohrung
mm					kN	kN	min <sup>-1</sup>				
65	120	23		1,5	31,93	12,3	0,56	5300	6300	1213**	1213K
	120	31		1,5	44,91	16,5	0,75	5300	6300	2213**	2213K
	140	48		2,1	98,88	32,4	1,47	4000	4800	2313**	2313K
70	125	31		1,5	45,22	17,1	0,78	5000	6000	2214**	2214K
	150	51		2,1	112,27	37,6	1,63	3800	4500	2314**	2314K
75	130	25		1,5	40,07	15,5	0,70	4700	5600	1215**	1215K
	130	31		1,5	45,53	17,8	0,80	4700	5600	2215**	2215K
	160	37		2,1	81,68	29,9	1,25	3800	4500	1315**	1315K
80	160	55		2,1	126,69	43,0	1,80	3500	4200	2315**	2315K
	140	26		2,0	40,99	16,8	0,73	4500	5300	1216**	1216K
85	140	33		2,0	50,47	20,0	0,87	4500	5300	2216**	2216K
	150	28		2,0	50,57	20,3	0,85	4000	4700	1217**	1217K
	180	41		3,0	100,63	37,6	1,48	3300	4000	1317**	1317K
90	180	60		3,0	144,20	51,1	2,02	3200	3800	2317**	2317K
	160	30		2,0	58,61	23,3	0,95	3800	4500	1218**	1218K
	160	40		2,0	72,41	28,7	1,17	3800	4500	2218**	2218K
95	190	64		3,0	157,59	57,3	2,20	3000	3500	2318**	2318K
	170	32		2,1	65,61	27,1	1,07	3500	4200	1219**	1219K
	170	43		2,1	85,70	34,1	1,35	3500	4200	2219**	2219K
	200	45	48	3,0	135,96	51,1	1,91	3000	3500	1319**	1319K
	200	67		3,0	169,95	64,3	2,41	2800	3300	2319**	2319K
100	180	34		2,1	71,07	29,3	1,13	3300	4000	1220**	1220K
	180	46		2,1	96,92	40,6	1,56	3300	4000	2220**	2220K
	215	47	52	3,0	147,29	58,4	2,12	2800	3300	1320**	1320K
	215	73		3,0	197,76	77,9	2,82	2700	3200	2320**	2320K
110	200	38		2,1	90,54	38,3	1,40	3000	3500	1222**	1222K
	200	53		2,1	123,60	52,1	1,90	3000	3500	2222**	2222K
	240	50	55	3,0	167,89	70,8	2,43	2700	3200	1322**	1322K
	240	80		3,0	223,51	94,4	3,24	2500	3000	2322**	2322K
120	215	42	45	2,1	119,00	52,1	1,83	2800	3300	1224	1224
	260	55	62	3,0	196,00	90,9	3,00	2500	3000	1324	1324
130	230	46	48	3,0	129,78	59,6	2,02	2700	3200	1226**	1226K
140	250	50	54	3,0	163,77	72,2	2,35	2500	3000	1228**	1228K
150	270	54	56	3,0	176,13	85,8	2,69	2400	2800	1230**	1230K

<sup>1)</sup> Abmessung B1 gibt die Lagerbreite gemessen durch Kugeln an, wenn sie seitlich vorstehen

\*\* Lager mit neuem Standard NEW FORCE (siehe Katalog NEW FORCE)



81

Anschlussmasse				Gewicht		entsprechende Spannhülse	Faktoren			
d	d <sub>a min</sub>	D <sub>a max</sub>	r <sub>a max</sub>	-	K		e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>
mm				kg						
65	72	111	1,5	1,15	1,13	H213	0,17	3,7	5,7	3,9
	72	111	1,5	1,46	1,43	H313	0,28	2,2	3,5	2,3
	76	128	2,0	3,28	3,20	H2313	0,38	1,6	2,5	1,7
70	77	116	1,5	1,52	1,49	H314	0,27	2,4	3,7	2,5
	81	138	2,0	3,9	3,79	H2314	0,38	1,7	2,6	1,8
75	82	121	1,5	1,36	1,34	H215	0,18	3,6	5,6	3,8
	82	121	1,5	1,62	1,58	H315	0,25	2,5	3,9	2,6
	86	148	2,0	3,56	3,51	H315	0,22	2,8	4,4	3,0
80	86	148	2,0	4,72	4,61	H2315	0,38	1,7	2,6	1,7
	90	130	2,0	1,67	1,64	H216	0,16	3,9	6,1	4,1
	90	130	2,0	2,01	1,97	H316	0,25	2,5	3,9	2,6
85	95	140	2,0	2,07	2,04	H217	0,17	3,7	5,7	3,9
	98	166	2,5	4,98	4,91	H317	0,22	2,9	4,5	3,0
	98	166	2,5	6,71	6,55	H2317	0,37	1,7	2,7	1,8
90	100	150	2,0	2,52	2,48	H218	0,17	3,8	5,8	3,9
	100	150	2,0	3,20	3,13	H318	0,27	2,4	3,6	2,5
	103	176	2,5	7,96	7,77	H2318	0,38	1,7	2,6	1,8
95	107	158	2,0	3,10	3,05	H219	0,17	3,7	5,7	3,9
	107	158	2,0	3,95	3,85	H319	0,27	2,4	3,6	2,5
	109	186	2,5	6,69	6,59	H319	0,23	2,8	4,3	2,9
	109	186	2,5	9,21	8,99	H2319	0,38	1,7	2,6	1,8
100	112	168	2,0	3,70	3,64	H220	0,17	3,6	5,6	3,8
	112	168	2,0	4,72	4,61	H320	0,27	2,4	3,6	2,5
	113	201	2,5	8,30	8,19	H320	0,24	2,7	4,1	2,8
	113	201	2,5	11,70	11,40	H2320	0,38	1,7	2,6	1,7
110	122	188	2,0	5,15	5,07	H222	0,17	3,6	5,6	3,8
	122	188	2,0	6,84	6,68	H322	0,28	2,3	3,5	2,4
	124	226	2,5	11,80	11,70	H322	0,22	2,8	4,4	3,0
	124	226	2,5	17,30	16,90	H2322	0,37	1,7	2,7	1,8
120	132	203	2,0	6,75			0,19	3,3	5,1	3,4
	134	246	2,5	15,50			0,24	2,7	4,1	2,8
	144	216	2,5	8,30	8,10		0,19	3,3	5,0	3,4
140	154	236	2,5	10,90	10,55		0,20	3,1	4,8	3,3
150	164	256	2,5	13,80	13,50		0,19	3,2	5,0	3,4