



Lieferprogramm SGN Wälzlager GmbH

product range of SGN Wälzlager GmbH



ZERTIFIKAT



für das Managementsystem nach
DIN EN ISO 9001 : 2008

Der Nachweis der regelwerkskonformen Anwendung wurde erbracht und wird gemäß
TUV NORD CERT-Verfahren bescheinigt für

SGN Wälzlager GmbH
Daheimstraße 25/27
06842 Dessau-Roßlau
Deutschland



Geltungsbereich

**Verkauf und Lagerung des gesamten Wälzlagerprogrammes und
dessen Zubehör**

Zertifikat-Registrier-Nr. 78 100 044939
Auditbericht-Nr. 3511 4947

Gültig bis 2016-05-10
Erstzertifizierung 2004

G. Brönigam
Zertifizierungsstelle
der TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2013-05-11

Diese Zertifizierung wurde gemäß TÜV NORD CERT-Verfahren zur Auditierung und Zertifizierung durchgeführt und wird
regelmäßig überwacht.

TÜV NORD CERT GmbH

Langemarckstraße 20

45141 Essen

www.tuev-nord-cert.de



TGA-Z54-07-06-00

Inhaltsverzeichnis

EINFÜHRUNG

- 6 VORWORT
- 8 NACHSETZZEICHEN
- 11 VORSETZZEICHEN
- 12 ERZEUGNIS – VERZEICHNIS

LAGERDATEN

- 16 1 GRUNDBERECHNUNGEN
- 18 2 ANGABEN ÜBER WÄLZLAGERKONSTRUKTIONEN
- 27 3 LAGERUNGSGESTALTUNG
- 32 4 EINBAU UND AUSBAU DER LAGER

TABELLEN

- 35 RILLENKUGELLAGER
- 74 SCHULTERKUGELLAGER
- 77 SCHRÄGKUGELLAGER
- 96 PENDELKUGELLAGER
- 107 ZYLINDERROLLENLAGER
- 146 KEGELROLLENLAGER
- 167 PENDELROLLENLAGER
- 200 AXIAL-RILLENKUGELLAGER
- 216 AXIAL-PENDELROLLENLAGER
- 229 SPEZIALWÄLZLAGER
- 235 KUGELLAGER
- 238 GELENKLAGER
- 245 WÄLZLAGERZUBEHÖR

ALLGEMEINE LIEFERBEDINGUNGEN

- 286 ALLGEMEINE LIEFERBEDINGUNGEN FÜR LIEFERUNG UND LEISTUNG
- 292 ANFAHRTSKARTE UND ADRESSE



Lieferprogramm

VORWORT

Die SGN Wälzlager GmbH wurde im September 1995 in Dessau gegründet. Von Beginn an sind wir autorisierter und zertifizierter Distributor der tschechischen und slowakischen Wälzlager Hersteller ZKL – ZVL – KINEX – AKE.

Die Entwicklung und Herstellung von Wälzlagern in Tschechien und der Slowakei hat mittlerweile eine rund 70-jährige Tradition.

Auf den folgenden Seiten dieses Kataloges finden Sie das umfangreiche Lieferprogramm obiger Hersteller, basierend auf den Standardbezeichnungen. Weitere Modifikationen, Nachsetzzeichen, Sonderanwendungen etc. sind bitte im Büro Dessau anzufragen.

Unsere Kontaktdaten:

Telefon +49 340 8710260

Telefax +49 340 8710269

info@sgn-waelzlager.de

www.sgn-waelzlager.de

Nachsetzzeichen

in alphabetischer Reihenfolge

Zeichen	Bedeutung	Beispiel
A	Änderung der Innenkonstruktion, höhere Drehzahlgrenze	51111 A
A	Druckwinkel $\alpha = 25^\circ$	B7018 ATA
AA	Druckwinkel $\alpha = 26^\circ$	7202 AA
B	Druckwinkel $\alpha = 40^\circ$	7204 B P6
BE	Druckwinkel $\alpha = 40^\circ$, höhere Tragzahl	7302 BETNG
C	Ausführung mit symmetrischen Tonnenrollen	22264 CKW33M
C	Druckwinkel $\alpha = 15^\circ$	A7005 CTA P4T
C2	kleinere Lagerluft als normal	6003 C2
C3	größere Lagerluft als normal	6205 C3
C4	größere Lagerluft als C3	6304 C4
C5	größere Lagerluft als C4	6206 C5
C6	herabgesetztes Vibrationsniveau	6309 C6
C36	C3 + C6	6303 2RS C36
CA	Druckwinkel $\alpha = 12^\circ$	B7210 CATB P5
CB	Druckwinkel $\alpha = 10^\circ$	B7205 CBTB P4
CJ	tragfähigere Ausführung des Käfigs aus gepresstem Stahlblech mit symmetrischen Tonnenrollen	22216 CW33J
CM	tragfähigere Ausführung des massiven Messingkäfigs mit symmetrischen Tonnenrollen	22356 CW33M
E	Änderung der Innenkonstruktion, erhöhte Tragzahl	NU2209 E
EJA	tragfähigere Ausführung des Käfigs aus gepresstem Stahlblech mit symmetrischen Tonnenrollen	22216 EJA
EMHD2	tragfähigere Ausführung mit einteiligem massiven Messingkäfig	22308 EMHD2
EW33TNG	Ausführung mit höherer Tragfähigkeit, mit symmetrischen Tonnenrollen und Plastikkäfig	22216 EW33TNG
F	Massivkäfig aus Stahl, auf Kugeln geführt (wird nicht gekennzeichnet)	1324 F
J	standardmäßige Ausführung mit Käfig, gepresst aus Stahlblech	22216 V33J
K	Kegelbohrung mit der Kegeligkeit 1:12	6204 K
K30	Kegelbohrung mit der Kegeligkeit 1:30	24124 CK30W33J
L	kleine Vorspannung	B7216 AATBP50L
M	Messingmassivkäfig – Führung auf Kugeln	6316 M & 51144 M
M	mittlere Vorspannung	B7204 CBTB P4 XM
M	massiver Käfig aus Messing	29416 M

Zeichen	Bedeutung	Beispiel
M	Massivkäfig aus Messing oder aus Bronze, auf dem Außenring geführt	NJ219 M
M	zweiteiliger, massiver, auf dem Innenring oder den Tonnenrollen geführter Messingkäfig	22262CKW33 M ...
MA	Messingmassivkäfig – Führung am Außenring	6210 MA
MAS	Massivkäfig aus Messing oder aus Bronze, auf dem Außenring geführt, mit Schmiernuten	N313 MAS
MB	Massivkäfig aus Messing oder aus Bronze, auf dem Innenring geführt	N313 MB
N	Nut für den Sicherungsring auf dem Außenring	6205 N
NA	Radialluft der Zylinderrollenlager mit nicht austauschbaren Ringen wird immer in Verbindung mit dem Zeichen der Radialluftgruppe gekennzeichnet	NU224 C3 NA
NR	Nut für Sprengring im Außenring und eingesetzter Sprengring	6205 NR
NS	Nut für den Sicherungsring in der Mitte des Außenrings	3203 NS
O	zusammengestellte Lagerpaare mit Rückenseite zueinander „O“	B7213CATB P5 OM
OT	zusammengestellte drei Lager zueinander „OT“	B7212CATB P5 OT
P0	normal (ohne Bezeichnung)	6020
P4	Höhere Toleranzklasse als P5	6007 P4
P5	Höhere Toleranzklasse als P6	6208 P5
P6	Höhere Toleranzklasse als normal	6303 P6
P6E	Höhere Toleranzklasse für elektrische Maschinen	6204 P6E
P62	P6 + C2	3202 P62
P63	P6 + C3	3209 P63
P636	P6 + C3 + C6	6204 2Z P636
P64	P6 + C4	2322 P64
R...	Radialluft nicht im normalisierten Bereich (in um)	6210R10-20
RS	Dichtscheibe aus vulkanisiertem Gummi auf einer Seite	6002RS
-2RS	Dichtscheibe aus vulkanisiertem Gummi auf beiden Seiten	63002RS
RSR	Dichtscheibe einseitig anliegend am glatten Bund des Innenringes	6210 RSR
-2RSR	Dichtscheibe beidseitig anliegend am glatten Bund des Innenringes	62102 RSR
S	große Vorspannung	B7018CATB P5 S
S0	Stabilisierung für die Betriebstemperatur bis 150°C	NU220 S0
S1	Stabilisierung für die Betriebstemperatur bis 200°C	NU220 S1
S2	Stabilisierung für die Betriebstemperatur bis 250°C	NU220 S2

Zeichen	Bedeutung	Beispiel
S3	Stabilisierung für die Betriebstemperatur bis 300°C	NU220 S3
S4	Stabilisierung für die Betriebstemperatur bis 350°C	NU220 S4
S5	Stabilisierung für die Betriebstemperatur bis 400°C	NU220 S5
T	zusammengestellte Lagerpaare in Tandem-Anordnung „T“	B7207CATB P 5T
TA	Massivkäfig aus Textit, Führung am Außenring	B7010AATA P 5
TB	Massivkäfig aus Textit, Führung am Innenring	B7200CBTB P4 T
TNG	Massivkäfig aus glasfaserverstärktem Polyamid	NU306 TNG
	Massivkäfig aus Polyamid mit Füllstoff, Führung auf Kugeln	7200BE TNG
TNGH	glasfaserverstärkter Polyamidkäfig	6002 TNGH
TNGN	Massivkäfig aus Polyamid mit Füllstoff, auf Kugeln geführt, verwendbar bis 100°C	2305 TNGN
TNH	kugelgeführter Kunststoffkäfig	6002 TNH
TPF	Lager hergestellt nach besonderen technischen Bedingungen	6204 TPF
TTT	vier zusammengestellte Lager zueinander „TTT“	B7206CATB P4 TTT
U	Universalzusammenstellung	B7003CTA P4 UL
V	Lager ohne Käfig, mit voller Wälzkörperanzahl	NFD291 V
W20	Schmierlöcher am Umfang des Außenringes	22211EW20J
W33	Nut mit Schmieröffnungen am Umfang des Außenringes	22205E W33J
X	Änderung der Hauptabmessungen	32004 AX
X	zusammengestellte Lagerpaare mit Stirnflächen zueinander „X“	B7016AATB P4 XL
Y	Gepresster Messingblechkäfig, Führung auf Wälzkörpern	X623 YP5
Z	Deckscheibe aus Blech auf einer Seite	6317 Z
-2Z	Deckscheibe aus Blech auf beiden Seiten	6308 2Z
ZN	Deckscheibe einseitig und Nut im Außenring	6204 ZN
-2ZN	Deckscheibe aus Blech beidseitig und Nut im Außenring	6204 2ZN
ZR	Deckscheibe aus Blech einseitig anliegend am glatten Bund des Innenringes	607 ZR
-2ZR	Deckscheibe aus Blech beidseitig anliegend am glatten Bund des Innenringes	6005 2ZR

Vorsetzzeichen

in alphabetischer Reihenfolge

Zeichen	Bedeutung	Beispiel
A	Innenring mit einem Bord	A 727CBTA
B	Außenring mit einem Bord	B 7202CATB P5
L	Selbstständiger loser Ring, zerlegbares Lager	L NU206
PLC	Spezialwälzlager	PLC 0 3 – 53 -1
R	Zerlegbares Lager ohne (losen) Ring	R NU206
VL	Spindellager	VL 10
X	Rostfreier Stahl	X 625P5

Erzeugnis-Verzeichnis

mit Ziffern beginnend

Reihe	Erzeugnis	Seite
12	Pendelkugellager zweireihig	98
13	Pendelkugellager zweireihig	98
160	Rillenkugellager einreihig	43
22	Pendelkugellager zweireihig	98
222	Pendelrollenlager zweireihig	170
223	Pendelrollenlager zweireihig	170
23	Pendelkugellager zweireihig	98
230	Pendelrollenlager zweireihig	176
231	Pendelrollenlager zweireihig	176
232	Pendelrollenlager zweireihig	176
240	Pendelrollenlager zweireihig	176
241	Pendelrollenlager zweireihig	176
292	Axial-Pendelrollenlager	223
293	Axial-Pendelrollenlager	219
294	Axial-Pendelrollenlager	219
302	Kegelrollenlager einreihig	149
303	Kegelrollenlager einreihig	149
313	Kegelrollenlager einreihig	149
32	Schrägkugellager zweireihig	91
320	Kegelrollenlager einreihig	149
322	Kegelrollenlager einreihig	149
323	Kegelrollenlager einreihig	149
329	Kegelrollenlager einreihig	157
33	Schrägkugellager zweireihig	91
330	Kegelrollenlager einreihig	155
331	Kegelrollenlager einreihig	155
332	Kegelrollenlager einreihig	153
511	Axial-Rillenkugellager einseitig wirkend	203
512	Axial-Rillenkugellager einseitig wirkend	20
513	Axial-Rillenkugellager einseitig wirkend	203

Reihe	Erzeugnis	Seite
514	Axial-Rillenkugellager einseitig wirkend	203
522	Axial-Rillenkugellager zweiseitig wirkend	211
523	Axial-Rillenkugellager zweiseitig wirkend	211
524	Axial-Rillenkugellager zweiseitig wirkend	211
60	Rillenkugellager einreihig	41
607	Rillenkugellager einreihig	41
608	Rillenkugellager einreihig	41
609	Rillenkugellager einreihig	41
618	Rillenkugellager einreihig	41
619	Rillenkugellager einreihig	41
62	Rillenkugellager einreihig	41
622	Rillenkugellager einreihig	41
623	Rillenkugellager einreihig	41
624	Rillenkugellager einreihig	41
625	Rillenkugellager einreihig	41
626	Rillenkugellager einreihig	41
627	Rillenkugellager einreihig	41
629	Rillenkugellager einreihig	41
63	Rillenkugellager einreihig	43
634	Rillenkugellager einreihig	41
635	Rillenkugellager einreihig	41
64	Rillenkugellager einreihig	43
72	Schrägkugellager einreihig	81
72	Schrägkugellager einreihig	81

Erzeugnis-Verzeichnis

mit Buchstaben beginnend

Reihe	Erzeugnis	Seite
E	Schulterkugellager einreihig	75
GE	Gelenklager	241
HJ 2	Winkelringe	111
HJ 3	Winkelringe	111
HJ 4	Winkelringe	111
JL 69349	Kegelrollenlager einreihig in Zollabmessung	162
LM 11749	Kegelrollenlager einreihig in Zollabmessung	158
LM 11949	Kegelrollenlager einreihig in Zollabmessung	158
LM 48548	Kegelrollenlager einreihig in Zollabmessung	158
M	Kegelrollenlager einreihig in Zollabmessung	110
N 2	Zylinderrollenlager einreihig	110
N 3	Zylinderrollenlager einreihig	110
N 4	Zylinderrollenlager einreihig	110
NCF 18	Zylinderrollenlager einreihig vollrollig	142
NCF 28	Zylinderrollenlager einreihig vollrollig	142
NCF 29	Zylinderrollenlager einreihig vollrollig	142
NJ 2	Zylinderrollenlager einreihig	110
NJ 3	Zylinderrollenlager einreihig	110
NJ 4	Zylinderrollenlager einreihig	110
NJ 22	Zylinderrollenlager einreihig	110
NJ 23	Zylinderrollenlager einreihig	112
NN 30	Zylinderrollenlager zweireihig	132
NNU 49	Zylinderrollenlager zweireihig	132
NU 2	Zylinderrollenlager einreihig	110
NU 3	Zylinderrollenlager einreihig	110
NU 4	Zylinderrollenlager einreihig	110
NU 10	Zylinderrollenlager einreihig	116

Reihe	Erzeugnis	Seite
NU 22	Zylinderrollenlager einreihig	110
NU 23	Zylinderrollenlager einreihig	112
NU 52	Zylinderrollenlager einreihig	112
NUP 2	Zylinderrollenlager einreihig	110
NUP 3	Zylinderrollenlager einreihig	110
NUP 4	Zylinderrollenlager einreihig	110
NUP 22	Zylinderrollenlager einreihig	112
NUP 23	Zylinderrollenlager einreihig	112
NVL 22	Zylinderrollenlager einreihig vollrollig	139
NVL 29	Zylinderrollenlager einreihig vollrollig	139
NVL 30	Zylinderrollenlager einreihig vollrollig	139
NVL 50	Zylinderrollenlager zweireihige	145
PLC	Speziallager	126
VL	Spindellager	233

1 Grundberechnungen

Geforderte Lagergrößen werden aufgrund wirkender Außenkräfte und gemäß den Anforderungen an die Lebensdauer und die Zuverlässigkeit der Lager bestimmt.

Die Größe, Richtung und der Belastungscharakter, die auf das Lager wirken, sowie auch die Betriebsdrehzahl sind vor allem für die richtige Wahl der Art und Größe des Lagers entscheidend. Dabei sollen auch weitere spezielle und wichtige Bedingungen der Lagerung, wie z. B. Betriebstemperatur, eingeschränkter Einbauraum, Einfachheit der Montage, Anforderungen an die Schmierung, die Abdichtung usw., die die Wahl des geeignetsten Lagers beeinflussen, berücksichtigt werden.

Für gegebene Betriebsbedingungen können in manchen Fällen verschiedene Arten von Wälzlagern eingesetzt werden.

Vom Standpunkt der Außenkrafteinwirkung und der Lagerfunktion in entsprechender Lagerung oder Lagereinheit, gibt es in der Wälzlagertechnik zwei Typen der Lagerbelastung:

- Wenn Außen- und Innenringe eine relative gegenläufige Drehung aufweisen und die Außenkräfte auf das Lager wirken (gilt für die meisten Anwendungen), handelt es sich um die dynamische Lagerbelastung.
- Wenn Außen- und Innenringe sich nicht gegenläufig drehen, oder die Drehung nur sehr langsam ist, das Lager nur Schwenkbewegungen überträgt, oder die Außenkräftewirkung kürzer als eine Lagerumdrehung ist, handelt es sich um die statische Lagerbelastung.

Im ersten Fall; für die Berechnung der Lagersicherheit ist die Lebensdauer infolge der Werkstoffermüdung eines der Bestandteile des Lagers entscheidend.

Im zweiten Fall sind es ständige Deformationen an den Berührungsflächen von Wälzkörper und Laufbahn.

1.1 DYNAMISCHE BELASTUNG

1.1.1 DYNAMISCHE TRAGZAHL

Die dynamische Tragzahl ist eine ständige unveränderliche Belastung, bei der das Wälzlager eine nominelle Lebensdauer von einer Million Umdrehungen erreicht. Für die Radiallager bezieht sich die radiale dynamische Tragzahl C_r auf die ständig unveränderliche – nur radiale Belastung.

Für die Axiallager bezieht sich die axiale dynamische Tragzahl C_a auf die unveränderliche – nur axiale Belastung, die in der Lagerachse wirkt.

Für jedes Lager werden in den Maßtabellen die Tragzahlen C_r und C_a angegeben, die abhängig sind von der Lagergröße, der Anzahl der Wälzkörper, dem Werkstoff und von der Lagerkonstruktion. Die Werte der Tragzahlen werden nach der Norm STN ISO 281 festgelegt. Diese Werte sind auf den werkseigenen Prüfständen ermittelt und durch die Messergebnisse und Protokolle bestätigt.

1.1.2 LEBENSDAUER

Als Lebensdauer bezeichnet man die Umdrehungsanzahl, die ein Ring gegen den anderen ausübt, bis sich die ersten Zeichen der Werkstoffermüdung an der Laufbahn oder an den Wälzkörpern bemerkbar machen.

Unter den Lagern des selben Typs können große Unterschiede in der Lebensdauer auftreten, deshalb wird für die Lebensdauerberechnung nach der Norm STN ISO 281 die nominelle Lebensdauer angenommen, d. h. die Lebensdauer, die durch den Betrieb angenommen werden kann, die eine Lagergruppe bei 90 % Zuverlässigkeit erreicht oder überschreitet.

LEBENSDAUERGLEICHUNG

Die nominelle Lebensdauer des Lagers wird mathematisch durch die Lebensdauergleichung, die für alle Typen der Wälzlager gilt, berechnet.

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^p \text{ ODER } \frac{C}{P} = \left(L_{10}\right)^{\frac{1}{p}}$$

L_{10}	- nominelle Lebensdauer	[10^6 Umdrehungen]
C	- dynamische Tragzahl (Werte C_r , C_o sind in den Maßtabellen angegeben)	[kN]
P	- äquivalente dynamische Lagerbelastungen (Gleichungen für Berechnungen P_r , P_o sind bei jeder Konstruktionsgruppe angegeben)	[kN]
p	- Exponent: für Rillenkugellager $p = 3$ für Zylinderrollen-, Kegelrollen-, Nadelrollen- und Pendelrollenlager $p = 10/3$	

Im Falle, dass sich die Drehzahl nicht ändert, kann für die Lebensdauerberechnung folgende adaptierte Gleichung, die die nominelle Lebensdauer in Betriebsstunden ausdrückt, angewandt werden:

$$L_{10h} = \left(\frac{C}{P}\right)^p * \frac{10^6}{60 * n} \quad [\text{Stunden}]$$

L_{10h}	- nominelle Lebensdauer	[Stunden]
n	- Drehzahl	[min-1]

2 Angaben über Wälzlagerkonstruktion

2.1 LAGERLUFT

Die Lagerluft ist der Wert der Verschiebungslänge eines Ringes des zusammengebauten Lagers gegenüber dem anderen Ring von einer Grenzstellung in die andere. Die Verschiebung kann in der Radialrichtung (Radiallagerluft) oder in der Axialrichtung (Axiallagerluft) erfolgen.

Bei eingebauten Lagern kann man in der Regel eine kleinere Radiallagerluft feststellen, als bei nicht eingebauten Lagern. Die Abnahme der Radiallagerluft wird durch ein Übermaß der Lagerringe des Zapfens und dem Bohrungskörper verursacht und ist deshalb von den gewählten Durchmessertoleranzen der Lagerungsflächen des Wälzlagers abhängig.

Andere Änderungen der Radialluft, z. B. ihre Verkleinerung, entstehen während des Betriebes durch Temperatureinflüsse, die u. a. durch den Lagerbetrieb entstehen und infolge von Umgebungstemperaturquellen, aber auch von flexiblen Deformationen durch Belastungen beeinflusst sind.

Für besondere Lagerungsfälle mit Anforderungen an eine andere Radialluft werden Wälzlager in verschiedenen Lagerluftgruppen mit den Bezeichnungen C1 bis C5 hergestellt. Die Werte der verschiedenen Lagerluftgruppen nach ISO 5753 sind für die einzelnen Lagerreihen in den Tabellen 1 bis 7 angegeben, wobei diese Werte ausschließlich für nicht eingebaute Wälzlager mit Nullbelastung gültig sind.

Für zweireihige Schrägkugellager ist statt der Radiallagerluft die Axiallagerluft, gemessen an der Axialbelastung 100 N angegeben.

Einreihige Schrägkugellager und einreihige Kegelrollenlager werden gewöhnlich paarweise eingebaut, die Radiallager- oder Axiallagerluft bzw. die Vorspannung werden beim Einbau eingestellt.

RADIALLUFT EINREIHIGER RILLENKUGELLAGER
TABELLE 1

Bohrungs- durchmesser		Radialluft										einreihige zerlegbare Ril- lenkugellager		Radialluft		
d über	bis	C2		normal		C3		C4		C5		Typ E und BO	min		max	
mm		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max		um	um	um	um
2,5	10	0	7	2	13	8	23	14	29	20	37	E10, E12	15	30		
10	18	0	9	3	18	11	25	18	33	25	45	E15	15	30		
18	24	0	10	5	20	13	28	20	36	28	48	BO17, E17	25	45		
24	30	1	11	5	20	13	28	23	41	30	53	E20	20	40		
30	40	1	11	6	20	15	33	28	46	40	64	-	-	-		
40	50	1	11	6	23	18	36	30	51	45	73	-	-	-		
50	65	1	15	8	28	23	43	38	61	55	90	-	-	-		
65	80	1	15	10	30	25	51	46	71	65	105	-	-	-		
80	100	1	18	12	36	30	58	53	84	75	120	-	-	-		
100	120	2	20	15	41	36	66	61	97	90	140	-	-	-		
120	140	2	23	18	48	41	81	71	114	105	160	-	-	-		
140	160	2	23	18	53	46	91	81	130	120	180	-	-	-		
160	180	2	25	20	61	53	102	91	147	135	200	-	-	-		
180	200	2	30	25	71	63	117	107	163	150	215	-	-	-		

AXIALLUFT ZWEIREIHIGER SCHRÄGKUGELLAGER
TABELLE 2

Bohrungsdurchmesser		Axialluft								
d über	bis	C2		normal		C3		C4		
mm		min	max	min	max	min	max	min	max	um
6	10	1	11	5	21	12	28	25	45	
10	18	1	12	6	23	13	31	27	47	
18	24	2	14	7	25	16	34	28	48	
24	30	2	15	8	27	18	37	30	50	
30	40	2	16	9	29	21	40	33	54	
40	50	2	19	11	33	23	44	36	58	
50	65	3	22	13	36	26	48	40	63	
65	80	3	24	15	40	30	54	46	71	

Bohrungsdurchmesser		Zylinderbohrung Radialluft									
d über	bis	C2		normal		C3		C4		C5	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
mm		um		um		um		um		um	
2,5	6	1	8	5	15	10	20	15	25	21	33
6	10	2	9	6	17	12	25	19	33	27	42
10	14	2	10	6	19	13	26	21	35	30	48
14	18	3	12	8	21	15	28	23	37	32	50
18	24	4	14	10	23	18	30	25	39	34	52
24	30	5	16	11	24	19	35	29	46	40	58
30	40	6	18	13	29	23	40	34	53	46	66
40	50	6	19	14	31	25	44	28	57	50	71
50	65	7	21	16	36	30	50	45	69	62	88
65	80	8	24	18	40	35	60	54	83	76	108
80	100	9	27	22	48	42	70	64	96	89	124
100	120	10	31	25	56	50	83	75	114	105	145
120	140	10	38	30	68	60	100	90	135	125	175
140	160	15	44	35	80	70	120	110	161	150	210

kegelige Bohrung Radialluft

C2		normal		C3		C4		C5	
min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
um		um		um		um		um	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	17	13	26	20	33	28	42	37	55
9	20	15	28	23	39	33	50	44	62
12	24	19	35	29	46	40	59	52	72
14	27	22	39	33	52	45	65	58	79
18	32	27	47	41	61	56	80	73	99
23	39	35	57	50	75	69	98	91	123
29	47	42	68	62	90	84	116	109	144
35	56	50	81	75	108	100	139	130	170
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Bohrungsdurchmesser		Radialluft									
d über	bis	C2		normal		C3		C4		C5	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
mm		um		um		um		um		um	
10	24	0	25	20	45	25	60	50	75	65	90
24	30	0	25	20	45	35	60	50	75	70	95
30	40	5	30	25	50	45	70	60	85	80	105
40	50	5	35	30	60	50	80	70	100	95	125
50	65	10	40	40	70	60	90	80	110	110	140
65	80	10	45	40	75	65	100	90	125	130	165
80	100	15	50	50	85	75	110	105	140	155	190
100	120	15	55	50	90	85	125	125	165	180	220
120	140	15	60	60	105	100	145	145	190	200	245
140	160	20	70	70	120	115	165	165	215	225	275
160	180	25	75	75	125	120	170	170	220	250	300
180	200	35	90	90	145	140	195	195	250	275	330
200	225	45	105	105	165	160	220	220	280	305	365
225	250	45	110	110	175	170	235	235	300	330	395
250	280	55	125	125	195	190	260	260	330	370	440
280	315	55	130	130	205	200	275	275	350	410	485
315	355	65	145	145	225	225	305	305	385	455	535
355	400	100	190	190	280	280	370	370	460	510	600
400	450	110	210	210	310	310	410	410	510	565	665
450	500	110	220	220	330	330	440	440	550	625	735
500	560	120	240	240	360	360	480	480	600	695	815
560	630	140	260	260	380	380	500	500	620	780	900
630	710	145	285	285	425	425	565	565	705	870	1010
710	800	150	310	310	470	470	630	630	790	980	1140
800	900	180	350	350	520	520	690	690	860	1100	1270
900	1000	200	390	390	580	580	770	770	960	1220	1410
1000	1120	220	430	430	640	640	850	850	1060	1360	1570
1120	1250	230	470	470	710	710	950	950	1190	1520	1760

RADIALLUFT ZWEIREIHIGER ZYLINDERROLLENLAGER MIT KEGELIGER BOHRUNG TABELLE 5
LAGER MIT NICHT VERTAUSCHBAREN RINGEN FÜR WERKZEUGMASCHINENSPINDELN BESTIMMT

Bohrungsdurchmesser		Radialluft			
d	über bis	C1NA		C2NA	
		min	max	min	max
mm		um		um	

24	30	15	25	25	35
30	40	15	25	25	40
40	50	17	30	30	45
50	65	20	35	35	50
65	80	25	40	40	60
80	100	35	55	45	70
100	120	40	60	50	80
120	140	45	70	60	90
140	160	50	75	65	100

Bohrungsdurchmesser		Radialluft			
d	über bis	C1NA		C2NA	
		min	max	min	max
mm		um		um	

160	180	55	85	75	110
180	200	60	95	90	135
200	225	60	95	90	135
225	250	65	100	100	150
250	280	75	110	110	165
280	315	80	120	120	180
315	355	90	135	135	200
355	400	100	150	150	225
400	450	110	170	170	255

RADIALLUFT EINREIHIGER NADELLAGER OHNE KÄFIG MIT VERTAUSCHBAREN RINGEN TABELLE 6

Bohrungsdurchmesser		Radialluft			
d	über bis	normal		C3	
		min	max	min	max
mm		um		um	

10	14	10	50	25	70
14	18	15	55	35	75
18	24	25	65	40	80
24	30	30	65	50	80
30	40	40	75	60	95
40	50	40	85	65	100
50	65	45	90	70	120
65	80	50	110	75	135
80	100	60	115	95	150
100	120	70	125	115	70
120	140	80	155	130	205
140	160	80	160	140	210

Bohrungsdurchmesser		Zylinderbohrung Radialluft									
d über	bis	C2		normal		C3		C4		C5	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
mm		um		um		um		um		um	
30	40	15	30	30	45	45	60	60	80	80	100
40	50	20	35	55	55	55	75	75	100	100	125
50	65	20	40	40	65	65	90	90	120	120	150
65	80	30	50	50	80	80	110	110	145	145	180
80	100	35	60	60	100	100	135	135	180	180	225
100	120	40	75	75	120	120	160	160	210	210	260
120	140	50	95	95	145	145	190	190	240	240	300
140	160	60	110	110	170	170	220	220	280	280	350
160	180	65	120	120	180	180	240	240	310	310	390
180	200	70	130	130	200	200	260	260	340	340	430
200	225	80	140	140	220	220	290	290	380	380	470
225	250	90	150	150	240	240	320	320	420	420	520
250	280	100	170	170	260	260	350	350	460	460	570
280	315	110	190	190	280	280	370	370	500	500	630
315	355	120	200	200	310	310	410	410	550	550	690
355	400	130	220	220	340	340	450	450	600	600	760
400	450	140	240	240	370	370	500	500	660	660	820
450	500	140	260	260	410	410	550	550	720	720	900
500	560	150	280	280	440	440	600	600	780	780	1000
560	630	170	310	310	480	480	650	650	850	850	1100
630	710	190	350	350	530	530	700	700	920	920	1190
710	800	210	390	390	580	580	770	770	1010	1010	1300
800	900	230	430	430	650	650	860	860	1120	1120	1440

Bohrungsdurchmesser		Zylinderbohrung Radialluft									
d über	bis	C2		normal		C3		C4		C5	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
mm		um		um		um		um		um	
30	40	25	35	35	50	50	65	65	85	85	105
40	50	30	45	45	60	60	80	80	100	100	130
50	65	40	55	55	75	75	95	95	120	120	160
65	80	50	70	70	95	95	120	120	150	150	200
80	100	55	80	80	110	110	140	140	180	180	230
100	120	65	100	100	135	135	170	170	220	220	280
120	140	80	120	120	160	160	200	200	260	260	330
140	160	90	130	130	180	180	230	230	300	300	380
160	180	100	140	140	200	200	260	260	340	340	430
180	200	110	160	160	220	220	290	290	370	370	470
200	225	120	180	180	250	250	320	320	410	410	520
225	250	140	200	200	270	270	350	350	450	450	570
250	280	150	220	220	300	300	390	390	490	490	620
280	315	170	240	240	330	330	430	430	540	540	680
315	355	190	270	270	360	360	470	470	590	590	740
355	400	210	300	300	400	400	520	520	650	650	820
400	450	230	330	330	440	440	570	570	720	720	910
450	500	260	370	370	490	490	630	630	790	790	1000
500	560	290	410	410	540	540	680	680	870	870	1100
560	630	320	460	460	600	600	760	760	980	980	1230
630	710	350	510	510	670	670	850	850	1090	1090	1360
710	800	390	570	570	750	750	960	960	1220	1220	1500
800	900	440	640	640	840	840	1070	1070	1370	1370	1690

2.2 KÄFIG

Käfige in Wälzlagern spielen folgende Rolle. Sie:

- verteilen die Wälzkörper gleichmäßig um den Umfang,
- verhindern den gegenseitigen Kontakt von Wälzkörpern,
- und verhindern das Herausfallen der Wälzkörper aus zerlegbaren Lagern oder Pendellagern während des Lagereinbaus.

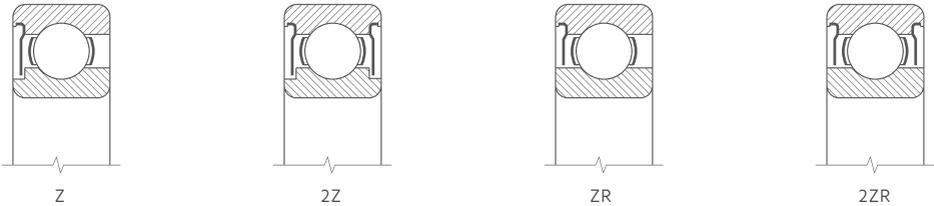
Vom Standpunkt der Konstruktion und der Werkstoffe werden die Käfige in gepresste und massive Käfige unterteilt.

Gepresste Käfige werden aus Stahl- oder Messingblech hergestellt und bei Lagern von kleinen bis mittleren Abmessungen eingesetzt. Ihr Vorteil gegenüber den Massivkäfigen ist u. a. ein geringeres Gewicht. Massivkäfige werden aus Stahl, Messing, Bronze, Leichtmetall oder Kunststoff in verschiedenen Ausführungen hergestellt. Metallkäfige werden in solchen Fällen eingesetzt, wo an die Käfigfestigkeit erhöhte Anforderungen gestellt werden und die Lager für höhere Betriebstemperaturen bestimmt sind. Käfige werden im Lager radial auf den Wälzkörpern als üblichste Form, oder auf den Schultern eines der Ringe geführt. In den Texten und Tabellen zu den einzelnen Lagerkonstruktionsgruppen werden in der Übersicht der Käfige die Grundauführung angegeben, sowie weitere Lieferungsmöglichkeiten von Lagern mit unterschiedlichen Käfigausführungen.

2.3 DECK- UND DICHTSCHEIBEN

Wälzlager werden auch mit Deckscheiben ein- und beidseitig (Z, 2Z, ZR, 2ZR) oder Dichtscheiben ein- und beidseitig (RS, 2RS, RSR, 2RSR) hergestellt.

Deckscheiben bilden eine berührungsfreie Abdeckung. In der Ausführung Z und 2Z ist der Ansatz für die Deckscheibe auf dem Innenring, in der Ausführung ZR und 2ZR liegt die Deckscheibe am glatten Bord des Innenringes an.

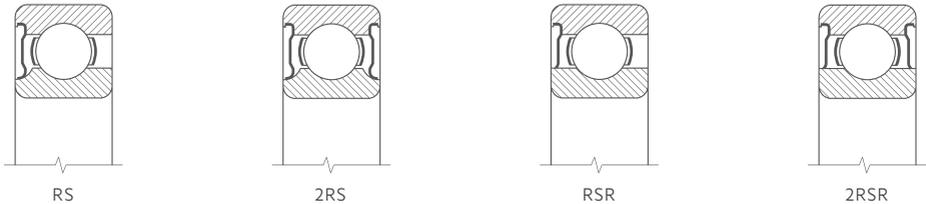


Dichtscheiben werden aus Gummi (Weichkautschuk) auf Versteifungsmetallringen vulkanisiert, die eine berührungsfreie Dichtung am Innenring in der Ausführung RS und 2RS bilden. Alternativ dazu die Ausführungen RSR und 2RSR die eine sogenannte schleifende Dichtung am Innenring bilden.

Deck- und Dichtscheiben sind im Einstich des Außenringes befestigt und nicht zerstörungsfrei abnehmbar.

Die Dichtungen RS, 2RS, RSR, 2RSR können für den Temperaturbereich -30°C bis +110°C; Dichtungen RS1, -2RS1, RSR1 und -2RSR1 für den Temperaturbereich -45°C bis +120°C und Dichtungen RS2, -2RS2, RSR2, -2RSR2 für den Temperaturbereich -60°C bis +150°C eingesetzt werden.

Die Lager werden entsprechend der Dichtungsausführung gekennzeichnet.



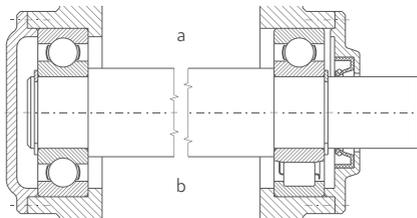
Lager mit beidseitigen Deck- und Dichtscheiben werden in der Standardausführung mit einem Universal-Wälzlagerschmierfett gefüllt (Temperaturbereich -30°C bis +110°C), welches in der Regel die Schmierung während der ganzen Lagerlebensdauer bei normalen Betriebsbedingungen sichert.

3 Lagerungsgestaltung

3.1 ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE FÜR WÄLZLAGERLAGERUNGEN

Rotierende Wellen oder andere maschinell bewegliche Teile müssen sicher und langfristig gelagert werden. Dazu ist es notwendig die Führung der Wellen in radialer- und axialer Richtung zu gewährleisten, womit die Grundbedingung der Lagerbewegung erfüllt.

Abb. 9

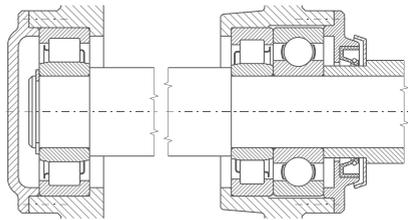


Die Abbildung 9 zeigt das Beispiel einer solchen Lagerung, wobei die Welle auf zwei Lagern radial geführt wird. Das Führungslager, auch Festlager, überträgt die Radialbelastung und gleichzeitig auch eine geringe Axialbelastung in beide Richtungen. Als Führungslager wird am meist ein Radiallager benutzt, das auch kombinierte Belastung übertragen kann, z. B. zweireihige Pendelkugellager, zweireihige Pendelrollenlager ein- und zweireihige Schrägkugellager und Kegelrollenlager. Beide zuletzt erwähnte Lagertypen werden meist paarweise eingebaut.

Freilager oder Loslager übertragen nur radiale Belastung und sollen eine bestimmte Wellenverschiebung in axialer Richtung, z. B. das Entstehen nicht erwünschter axialer Vorspannung durch die Umgebungseinflüsse verhindern. Diese entstehen u. a. durch Temperaturabweichungen und Herstellungsunauigkeiten der Lagerungsbestandteile. Eine axiale Verschiebung des Lagers kann u. a. durch den Einsatz eines Sicherungsrings verhindert werden, der direkt an das Lager grenzt, z. B. zwischen dem Lageraußenring und der Gehäusebohrung oder dem Lagerinnenring und einem Gehäusedeckel. Siehe (Abb. 9a) oder direkt im Lager (Abb. 9 b).

Lagerungen, bei denen größere radiale und axiale Belastungen bei höherer Drehzahl wirken, sind so zu konstruieren, dass die Lager nur Radial- bzw. Axialkräfte aufnehmen können (Abb. 10).

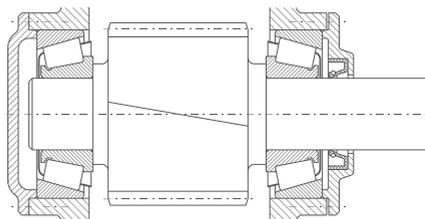
Abb. 10



In diesen Fällen ist es möglich für die radiale und axiale Führung jene Wälzlager einzusetzen, die die Fähigkeit haben radiale und auch axiale Belastung übertragen zu können bzw. ein Lagerpaar (z. B. Kombination aus Kugel- und Rollenlager) einzusetzen – oder zweiseitig wirkende Axiallager. Bedingung hierbei ist, dass die Axialführungslager mit Radiallagerluft/Vorspannung gelagert sind. Die Axialbelastung wird wechselseitig von beiden Lagern, immer nach Ausrichtung von Krafteinwirkung aufgenommen und gleichzeitig übertragen.

Beispiel dieser Lagerung – siehe Abb. 11.

Abb. 11



Eine bewährte Konstruktion ist u. a. der Einbau paarweiser einreihiger Kegelrollenlager oder einreihiger Schrägkugellager. Es können allerdings auch andere Lagertypen eingesetzt werden, die gleichzeitig axiale und radiale Belastungen übertragen können, wie z. B. einreihige zerlegbare Rillenkugellager, einreihige Zylinderrollenlager der Bauform NJ... usw.

3.2 LAGERBEFESTIGUNG

Die Radial- und Axialbefestigung eines Lagers auf dem Wellenzapfen oder in der Gehäusebohrung steht im engen Zusammenhang mit der gesamten Konstruktionsanordnung einer Lagerung. Bei der Auswahl der Befestigungsart müssen Charakter und Größe der wirkenden Kräfte, Betriebstemperatur und Werkstoffe der Anschlusssteile in Betracht gezogen werden.

Bei der Festlegung der Anschlusssteilabmessungen muss der Konstrukteur außer den Lagerabmessungen auch die Art des Ein- und Ausbaus und auch die möglichen Wartungsintervalle in Betracht ziehen.

3.2.1 RADIALBEFESTIGUNG DES LAGERS

Wälzlager werden in radialer Richtung auf der passenden Seite der Zapfenzylinderfläche und in der Gehäusebohrung befestigt. In einigen Fällen werden bei der Befestigung konischer Wälzlager auf den Wellenzapfen Spann- und Abziehhülsen verwendet bzw. kann das Lager auch direkt auf einem Kegelzapfen befestigt werden.

Die richtige radiale Befestigung des Lagers auf dem Wellenzapfen und im Gehäuse hat einen entscheidenden Einfluss auf die maximale Ausnutzung der dynamischen und statischen Tragzahlen sowie auf richtige, uneingeschränkte Funktion der Lagerung. Dabei sind folgende Punkte zwingend zu beachten:

- a. sichere Befestigung und gleichmäßige Ringabstützung,
- b. einfacher Ein- und Ausbau,
- c. Beachtung einer möglichen Verschiebung des Lagers in Axialrichtung.

Grundsätzlich sollten beide Lagerringe fest gelagert werden, nur auf diese Weise wird die zulässige Abstützung auf dem ganzen Umfang der radialen Befestigung gegen Umdrehung erzielt. Für die Erleichterung des Ein- und Ausbaus oder für die Verschiebung des Lagers ist eine lose Passung eines der Lager zulässig.

Bei der Wahl der richtigen Radialbefestigung des Lagers berücksichtigt man folgende Einflüsse:

UMFANGSLAST

entsteht, wenn der entsprechende Lagerring umläuft und die Belastungsrichtung nicht geändert wird oder der Ring stillsteht und die Belastung umläuft.

Der Lagerumfang ist während einer Umdrehung allmählich belastet. Der in dieser Weise belastete Ring muss immer mit einem notwendigen Übermaß eingebaut werden.

PUNKTBELASTUNG

entsteht, wenn der Lagerring stillsteht und die Außenkraft permanent auf immer den gleichen Punkt der Laufbahn einwirkt oder die Ringe haben die gleiche Drehzahl und Krafteinwirkung. Der Ring auf den die Punktbelastung wirkt, kann mit einer losen Passung, d. h. beweglich, gelagert werden wenn es die Bedingungen erfordern.

UNBESTIMMTE BELASTUNGSART

entsteht, wenn auf den Ring veränderliche Kräfte einwirken, bei denen Richtungs- und Belastungsänderungen nicht bestimmt werden können. Zum Beispiel ungewuchtete Massen, Stöße, Schläge usw. die eine unbestimmte Belastungsart verursachen, so dass beide Ringe fest und mit Übermaß gelagert werden. Unter solchen Bedingungen sollten Lager mit einer größeren Radiallagerluft z. B. C3, C4, C5 gewählt werden.

BELASTUNGSGRÖSSE

hat einen direkten Einfluß auf die Wahl des Übermaßes - höhere Belastung = größeres Übermaß, vor allem im Falle einer Stoßbelastung. Feste Passungen auf Wellenzapfen oder in der Bohrung des Gehäuses verursachen eine Ringverformung und dadurch eine entsprechende Radialluftverminderung. Um in den Anwendungsfällen einer festen Passung die notwendige Radialluft zu garantieren ist es notwendig, Lager mit einer höherer Radiallagerluft z. B. C3, C4, C5 einzusetzen. Die resultierende Lagerluft hängt von Typ und Größe des Lagers ab.

GRÖSSE UND TYP

werden u. a. durch das Übermaß des gelagerten Ringes bedingt. Für Lager mit kleineren Abmessungen werden kleinere Übermaße und umgekehrt gewählt. Relativ kleine Übermaße werden z. B. für Rillenkugellager von derselben Größe im Vergleich mit Zylinderrollen-, Kegelrollen- oder Pendelrollenlagern verwendet.

WERKSTOFF UND KONSTRUKTION

der Anschlussteile müssen bei Festlegung ihrer Produktionstoleranzen in Betracht gezogen werden. Ergebnisse praktischer Erfahrungen sind in Tabellen und Dokumentationen der Hersteller aufgeführt. In Fällen einer Lagerung in Gehäusen aus Leichtmetalllegierungen oder auf Wellenzapfen von Hohlwellen wird eine Lagerung mit einem höheren Übermaß gewählt. Zweiteilige Gehäuse sind nicht für Passungen mit großen Übermaßen geeignet, es besteht die Gefahr der Lagerverklemmung in der Trennebene des Gehäuses.

ERWÄRMUNGEN

die im Lager entstehen können zur Lockerung des Lagersitzes auf dem Wellenzapfen und dadurch zur Umdrehung des Lagerinnenringes führen. Im Gehäuse kann der entsprechend umgekehrte Fall entstehen. Durch die Erwärmung entsteht eine Lagerluftverkleinerung, dadurch kann es zur Beschränkung bzw. zum Ausschließen der Axialverschiebung des Lagers im Gehäuse kommen. Deshalb legen wir auf diesen Faktor bei Entwurf und Konstruktion der Lagerung größten Wert.

PASSUNGSGENAUIGKEIT

ist vom Standpunkt ihrer Toleranzen und der geometrischen Formen sehr wichtig, weil sie auf die Laufbahnen der Lagerringe übertragen werden kann und die Lagerungsgenauigkeit definiert. Bei Benutzung der Lager von Toleranzklasse P0 wird für die Lagerfläche auf dem Wellenzapfen in der Regel die Toleranzklasse IT6 und für die Lagerfläche und im Gehäuse die Toleranzklasse IT7 gewählt.

Für Rillenkugellager und Zylinderrollenlager von kleineren Abmessungen können für den Wellenzapfen die Toleranzklasse IT5 und für die Bohrung IT6 verwendet werden.

Für Lager mit höheren Toleranzklassen, sprich Lagerungen mit hohen Anforderungen an Genauigkeit z. B. Spindeln von Werkzeugmaschinen, wird für die Welle als Toleranzklasse mindestens IT5 und für Gehäuse mindestens IT6 empfohlen.

Zulässige Abweichungen der Rundheit und zulässige Lagerungsstützflächen für Wälzlager müssen angesichts der Achse kleiner als der Toleranzumfang von Wellenzapfen und Bohrungsdurchmesser sein. Mit steigender Genauigkeit der eingesetzten Wälzlager werden auch die Anforderungen an die Passungsflächen größer.

EINBAU UND AUSBAU

von Wälzlagern mit loser Passung ist relativ einfach. Wenn aus den Betriebsbedingungen ersichtlich ist die Wälzlager mit Übermaß zu lagern, ist es notwendig den geeigneten Lagertyp z. B. zerlegbare Wälzlager, d. h. Kegelrollenlager, Zylinderrollenlager, Nadellager oder auch Pendelrollenlager mit kegeliger Bohrung auszuwählen. Wellenzapfen für Hülsenlagerungen von Wälzlagern mit kegeliger Bohrung können in den Toleranzklassen (Passungen) h9 oder h10 gefertigt werden, die geometrische Form muss in der Toleranzklasse IT5 oder IT7 sein, abhängig davon wie anspruchsvoll die Lagerung ist.

AXIALVERSCHIEBUNG DER LOSLAGERRINGE

muss für alle Betriebsbedingungen gesichert werden. Beim Einsatz von nicht zerlegbaren Wälzlagern wird die Verschiebung des punktbelasteten Ringes durch eine lose Passung erreicht. In Gehäusen aus Leichtmetalllegierungen ist es notwendig, dass die Außenringe mit loser Passung in der Bohrung der Hülse gelagert werden.

Eine zuverlässige Axialverschiebbarkeit erreichen wir, wenn als Lagerung z. B. Zylinderrollenlager in Bauformen „N“ und „NU“ oder Radialnadellager eingesetzt werden.

4 Einbau und Ausbau der Lager

Eine sehr wichtige Anforderung beim Ein- und Ausbau von Wälzlagern ist die Benutzung geeigneter Ein- oder Ausbauhilfsmittel. Diese Werkzeuge und Hilfsmittel müssen ebenso sauber und gereinigt sein wie die Arbeitsumgebung, in welcher die Montage oder Demontage durchgeführt wird. Im negativen Sinne haben sie entscheidenden Einfluß auf die Lagerführung während des Betriebes – so können Verunreinigungen u. a. zu kompletten Lagerausfällen führen. Analog der Arbeitsmittel müssen auch die eingesetzten Schmiermittel rein und frei von jeglichen Verschmutzungen sein.

Fabrikneue Wälzlagerlager sind vom Hersteller mit solchen Konservierungsmittel versehen, welche vorm Einbau nicht entfernt werden müssen. Das Wälzlager sollte erst unmittelbar vor dem Einbau aus der Verpackung entnommen werden.

Nur in Ausnahmefällen werden Schmiermittel aus den Lagern entfernt. Dazu benutzt man u. a.

- technisches Benzin mit 5 % bis 10 % Ölzusatz,
- Benzol,
- Dieseldieselkraftstoff,
- und wasserfreies Öl.

Nach der Entkonservierung sollte das Lager mit Öl geschmiert und vor weiterer Verunreinigung geschützt werden, sowie möglichst bald in die Lagerung eingebaut werden. Vor dem Einbau sollten nochmals die Abmessungen der Lagerungsflächen und ihr Zustand im Hinblick auf Reinheit oder Beschädigung kontrolliert werden.

EINBAU VON LAGERN MIT ZYLINDRISCHER BOHRUNG

Diese Wälzlager werden in die Lagerungseinheiten kalt oder warm eingepresst. Kugel- und Rollenlager mit kleineren Abmessungen werden meistens kalt eingepresst. Das Einpressen erfolgt möglichst mittels einer entsprechenden Pressvorrichtung, nur in seltenen Fällen mittels Hammer und Zubehör.

Beim Einbau ist es nicht zulässig, dass die Einbaukraft durch die Wälzkörper übertragen wird. Die Press- oder Schlagkräfte müssen beim Einbau immer über Außen- oder Innenring erfolgen, diese müssen dabei abgestützt werden.

Größere Kugel- und Rollenlager werden mittels Wärmeinduktionsgerät auf max. 100°C erwärmt. Die Wellenzapfen sind vor dem Aufpressen mit einem leichten Ölfilm versehen um das Aufziehen/Aufpressen zu erleichtern.

EINBAU VON LAGERN MIT KEGELIGER BOHRUNG

Wälzlager mit kegeliger Bohrung werden entweder mit Hilfe von Spann- oder Abziehhülsen oder direkt auf dem kegeligen Wellenzapfen befestigt. Eine zuverlässige Befestigung wird entweder durch das Anziehen des Innenringes mit der Hilfe der Wellenmuttern oder mit ausreichender Einschiebung der Hülse und anschließender Verspannung erreicht. Beim Einbau von Pendelrollenlagern kann die Spannhülsenmutter nur soweit angezogen werden, dass der Außenring leicht umdreht und ausgekippt werden kann.

Ein zweireihiges Pendelrollenlager wird meist mit einem größeren Übermaß befestigt. Die Zuverlässigkeit der Befestigung wird nach Radialluftverminderung mit Hilfe von manuellen Messlehren oder elektronischen Messgeräten oder nach der Axialverschiebungslängenmessung des Innenrings auf dem Zapfen bzw. der kegeligen Hülse kontrolliert. Die Anfangsstellung für die Messung dieser Verschiebung wird dann erreicht, wenn die Berührungsflächen (Innenring, Hülse, Welle) auf ganzer Lagerungsfläche aufeinander liegen. Die Werte für den Einbau zweireihiger Pendelrollenlager mit kegeliger Bohrung sind in Tabelle 8 angegeben.

EINBAU DER ZWEIREIHIGEN PENDELROLLENLAGER MIT KEGELIGER BOHRUNG **TABELLE 8**

Bohrungsdurchmesser		Radialluftverminderung		Axialverschiebung auf Kegel 1:12				minimale zulässige Lagerradialluft		
d				auf Welle		auf Hülse				
über	bis	min	max	min	max	min	max	normal	C3	C4
mm		um		mm		mm		um		
30	40	20	25	0,35	0,4	0,35	0,45	15	20	40
40	50	25	30	0,4	0,45	0,45	0,5	20	30	50
50	65	30	40	0,45	0,6	0,5	0,7	25	35	55
65	80	40	50	0,6	0,75	0,7	0,85	25	40	70
80	100	45	60	0,7	0,9	0,75	1	35	50	80
100	120	50	70	0,75	1,1	0,8	1,2	50	65	100
120	140	65	90	1,1	1,4	1,2	1,5	55	80	110
140	160	75	100	1,2	1,6	1,3	1,7	55	90	130
160	180	80	110	1,3	1,7	1,4	1,9	60	100	150
180	200	90	130	1,4	2	1,5	2,2	70	100	160
200	225	100	140	1,6	2,2	1,7	2,4	80	120	180
225	250	110	150	1,7	2,4	1,8	2,6	90	130	200
250	280	120	170	1,9	2,7	2	2,9	100	140	220
280	315	130	190	2	3	2,2	3,2	110	150	240
315	355	150	210	2,4	3,3	2,6	3,6	120	170	260
355	400	170	230	2,6	3,6	2,9	3,9	130	190	290
400	450	200	260	3,1	4,1	3,4	4,4	130	200	310
450	500	210	280	3,3	4,4	3,6	4,8	160	230	350
500	560	240	320	3,7	5	4,1	5,4	170	250	360
560	630	260	350	4	5,4	4,4	5,9	200	290	410
630	710	300	400	4,6	6,2	5,1	6,8	210	310	450
710	800	340	450	5,3	7	5,8	7,6	230	350	510
800	900	370	500	5,7	7,8	6,3	8,5	270	390	570



SGN Wälzlager GmbH

Daheimstraße 25/27
06842 Dessau-Roßlau

Telefon: +49 340 8710260
Telefax: +49 340 8710269
info@sgn-waelzlager.de
www.sgn-waelzlager.de



Wir drehen uns für Sie!