

MOTION & CONTROL  
**NSK**



**Lagerluft und Passungen**



# Inhaltsverzeichnis

Einleitung:			
Befestigungen und Lagerluft .....	3	Radiale Lagerluft von zweireihigen und kombinierten Kegelrollenlagern .....	32
Belastungsverhältnisse und Befestigungen .....	4	Radiale Lagerluft von Pendelrollenlagern mit zylindrischen Bohrungen .....	34
Passungsempfehlungen zwischen Radiallagern und Gehäuse .....	6	Radiale Lagerluft von Pendelrollenlagern mit konischen Bohrungen .....	36
Passungsempfehlungen für Radiallager .....	10	Montage von Pendelrollenlagern auf Adapterbuchsen ...	38
Durchmessertoleranzen für Wellen nach DIN 7160 ISO R286 .....	14	Montage von Pendelrollenlagern auf einer Adapterbuchse mit der axialen Aufbringmethode .....	40
Durchmessertoleranzen für Wellen nach DIN 7161 ISO R286 .....	22	Montage von Pendelrollenlagern mit kegeliger Bohrung .....	42
Radiale Lagerluft von Rillenkugellagern .....	26	Montage von Pendelkugellagern auf einer Spannhülse ...	44
Radiale Lagerluft von Pendelkugellagern mit zylindrischen Bohrungen .....	28	Montage von Pendelkugellagern mit kegeliger Bohrung .....	46
Radiale Lagerluft von Zylinderrollenlagern mit zylindrischen Bohrungen .....	30	Tabelle Spannkkräfte/Spannmomente .....	47

## Befestigungen und Lagerluft

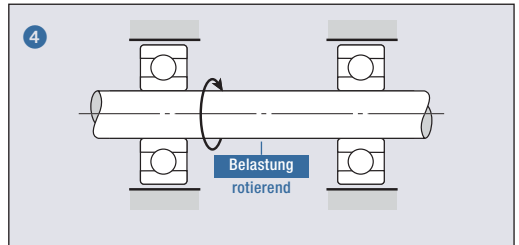
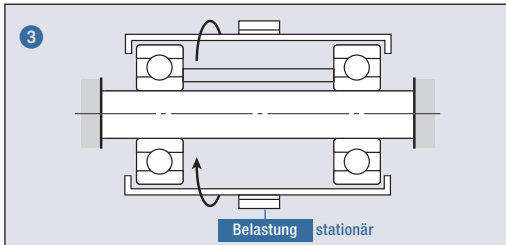
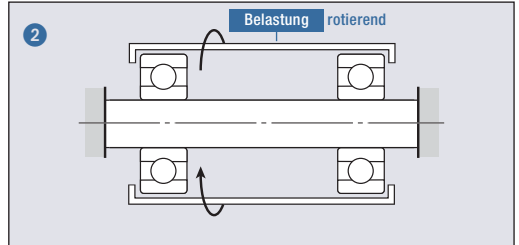
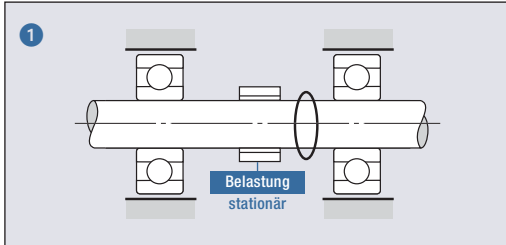
### Bedeutung der richtigen Befestigungen

Im Falle eines Wälzlagers, bei dem der Innenring nur durch Aufpressen auf der Welle befestigt ist, kann ein schädlicher peripherer Schlupf zwischen dem Innenring und der Welle auftreten. Dieser Schlupf des Innenrings, der auch als „Kriechen“ bezeichnet wird, führt zu einer peripheren Verlagerung des Rings relativ zur Welle, falls die Passung nicht ausreichend fest ist. Beim Auftreten des Kriechens werden die befestigten Oberflächen abgeschabt, was zu Verschleiß und beträchtlichen Schäden an der Welle führt. Außerdem kann es zu anormaler Erwärmung und Schwingungen kommen, da scheuernde Metallteilchen in das Innere des Lagers gelangen.

Dieses Kriechen muss verhindert werden, indem ein ausreichend fester Sitz zur sicheren Befestigung des drehenden Ringes (entweder an der Welle oder am Gehäuse) besteht. Das Kriechen lässt sich nicht immer nur durch eine axiale Verspannung verhindern. Im Allgemeinen ist es nicht notwendig, einen Pressverband für Ringe mit Punktlast herzustellen. Anwendungsabhängig kann es vorkommen, dass eine lose Passung der Ringe erforderlich ist, um zum Beispiel ein Verschieben in Axialrichtung zu ermöglichen. In diesem Fall sollten Schmierung oder andere anwendbare Methoden in Betracht gezogen werden, um Schäden an den Kontaktstellen durch Kriechen zu verhindern.

# Belastungsverhältnisse und Befestigungen

## Belastungsanwendung



Belastungsanwendung	Belastungsanwendung		Belastungsverhältnisse	Befestigungen	
	Innenring	Außenring		Innenring	Außenring
① Belastung, stationär	rotierend	stationär	Last am rotierenden Innenring	Feste Passung	Lose Passung
② Belastung, rotierend	stationär	rotierend	Last am stationären Außenring		
③ Belastung, stationär	stationär	rotierend	Last am rotierenden Außenring	Lose Passung	Feste Passung
④ Belastung, rotierend	rotierend	stationär	Last am stationären Innenring		
Belastungsrichtung unbestimmt aufgrund von Richtungsänderungen oder bei Unwucht	rotierend oder stationär	rotierend oder stationär	Belastungsrichtung unbestimmt	Feste Passung	Feste Passung

# Passungsempfehlungen zwischen Radiallagern und Gehäusen

Belastungsanwendung			Beispiele
Feste Gehäuse	Last auf rotierendem Außenring	Starke Lasten am Lager in dünnwandigen Gehäusen oder starke Stoßlasten	Radsatzlager von PKWs (Wälzlager) Kranlaufräder
		Normale oder starke Lasten	Radsatzlager von PKWs (Kugellager), Schüttelsiebe
		Geringe oder variable Lasten	Förderbandrollen, Seillaufrollen, Spannrollen
	Belastungsrichtung unbestimmt	Starke Stoßlasten	Zugmotoren
		Normale oder starke Lasten	Pumpen, Kurbelwelle, Hauptlager in mittleren und großen Motoren
		Normale oder geringe Lasten	
Feste oder geteilte Gehäuse	Last auf rotierendem Innenring	Lasten aller Art	Allgemeine Lageranwendungen, Eisenbahnachsen
		Normale oder hohe Lasten	Lagergehäuse

Bemerkungen:

1. Diese Tabelle ist auf Gusseisen- und Stahlgehäuse anwendbar. Für Gehäuse aus Leichtmetalllegierungen soll die Verbindung fester sein als in dieser Tabelle.
2. Nicht anwendbar auf Spezialverbindungen.

Toleranz für Gehäusebohrungen	Axiale Verschiebung des Außenrings	Bemerkungen
P7	Unmöglich	—
N7		
M7		
K7	im Allgemeinen unmöglich	Falls axiale Verschiebung des Außenrings nicht erforderlich ist
JS7 (J7)	Möglich	Axiale Verschiebung des Außenrings erforderlich
H7	Leicht möglich	—
H8		

## Passungsempfehlungen zwischen Radiallagern und Gehäusen

Belastungsverhältnisse			Beispiele
Feste oder geteilte Gehäuse	Last auf rotierendem Außenring	Hoher Temperaturanstieg des Innenrings durch die Welle	Papier Trockner
Feste Gehäuse	Belastungsrichtung unbestimmt	Exakter Lauf gewünscht bei normalen oder geringen Lasten	Rückseitige Kugellager für Schleifspindeln, freie Lager für Hochgeschwindigkeits-Zentrifugalkompressoren
		Exakter Lauf und hohe Starrheit gewünscht bei variablen Lasten	Vorderseitige Kugellager für Schleifspindeln, feste Lager für Hochgeschwindigkeits-Zentrifugalkompressoren
	Last auf rotierendem Innenring	Minimale Geräuschpegel gefordert	Zylinderrollenlager für Hauptspindeln von Werkzeugmaschinen Elektrische Haushaltsgeräte



Toleranz für Gehäusebohrungen	Axiale Verschiebung des Außenrings	Bemerkungen
G7	Leicht möglich	—
JS6 (J6)	Möglich	Bei sehr hoher Belastung kann eine strammere Passung als K notwendig sein. Ist eine sehr hohe Rundlaufgenauigkeit erforderlich, sollten die Toleranzen der Passung eingengt werden.
K6	Im Allgemeinen unmöglich	
M6 oder N6	Unmöglich	
H6	Leicht möglich	

# Passungsempfehlungen für Radiallager

Belastungsverhältnisse	Beispiele	
<b>Radiallager mit zylindrischen Bohrungen</b>		
Last auf rotierendem Außenring	Einfache axiale Verschiebung des Innenrings auf der Welle gewünscht	Räder auf starren Achsen
	Einfache axiale Verschiebung des Innenrings auf der Welle nicht nötig	Seillaufrollen, Spannrollen
Last auf rotierendem Innenring oder Belastungsrichtung unbestimmt	Geringe oder variable Lasten (<0,06 Cr)	Elektrische Haushaltsgeräte, Pumpen, Gebläse, Transportfahrzeuge, Präzisionsmaschinen, Werkzeugmaschinen
	Normale Lasten (0,06 bis 0,13 Cr)	Allgemeine Lageranwendungen, mittlere und große Motoren, Turbinen, Pumpen, Motorenhauptlager, Getriebe, Holzbearbeitungsmaschinen

Bemerkungen:

Diese Tabelle ist nicht für Hohlwellen anwendbar.

Wellendurchmesser (mm)			Wellen- toleranz	Bemerkungen
Kugellager	Zylinderrollenlager, Kegelrollenlager	Pendelrollenlager		

## Radiallager mit zylindrischen Bohrungen

Alle Wellendurchmesser			g6	Verwenden Sie g5 und h5, wenn hohe Genauigkeit gefordert ist. Bei großen Lagern kann f6 für eine einfache axiale Verschiebbarkeit verwendet werden.
			h6	
< 18	–	–	js5	—
18 – 100	< 40	–	js6 (j6)	
100 – 200	40 – 140	–	k6	
–	140 – 200	–	m6	
< 18	–	–	js5 (j5 – 6)	k6 und m6 können für einreihige Kegelrollenlager und einreihige Schrägkugellager anstelle von k5 und m5 verwendet werden.
18 – 100	< 40	< 40	k5–6	
100 – 140	40 – 100	40 – 65	m5–6	
140 – 200	100 – 140	65 – 100	m6	
200 – 280	140 – 200	100 – 140	n6	
–	200 – 400	140 – 280	p6	
–	–	280 – 500	r6	
–	–	über 500	r7	

## Passungsempfehlung für Radiallager

Belastungsverhältnisse		Beispiele
Last auf rotierendem Innenring oder Belastungsrichtung unbestimmt	Starke Lasten oder Stoßlasten ( $> 0,13 Cr$ )	Eisenbahnnachsen, Industriefahrzeuge, Zugmotoren, Bauausrüstungen, Brechmaschinen

Nur axiale Lasten

## Radiallager mit zylindrischen Bohrungen

Alle Lasttypen	Allgemeine Lageranwendungen, Eisenbahnnachsen
	Getriebewellen, Spindeln von Holzbearbeitungsmaschinen

Bemerkungen:

Diese Tabelle ist nicht für Hohlwellen anwendbar.

Wellendurchmesser (mm)			Wellen- toleranz	Bemerkungen
Kugellager	Zylinderrollenlager, Kegelrollenlager	Pendelrollenlager		
–	50 – 140	50 – 100	n6	Größere Lagerluft als C0 ist erforderlich.
–	140 – 200	100 – 140	p6	
–	über 200	140 – 200	r6	
–		200 – 500	r7	
alle Wellendurchmesser			js6 (j6)	—

## Radiallager mit zylindrischen Bohrungen

alle Wellendurchmesser	H9/IT5	IT5 und IT7 bedeuten, dass die Abweichung der Welle von ihrer geometrischen Form, z. B. rund und zylindrisch, innerhalb der entsprechenden Toleranzen IT5 und IT7 liegen sollte.
	H10/IT7	

## Durchmessertoleranzen für Wellen nach DIN 7160 ISO R286

Wellendurchmesser Nennmaß (mm)		Toleranz der Lager- bohrung PO	d6	e6	f6	g5	g6	h5	h6	h7	h8	h9	h10	js5	js6	
über	bis															
<b>3</b>	<b>6</b>	0	-30	-20	-10	-4	-4	0	0	0	0	0	0	±2,5	±4	
		-8	-38	-28	-18	-9	-12	-5	-8	-12	-18	-30	-48			
<b>6</b>	<b>10</b>	0	-40	-25	-13	-5	-5	0	0	0	0	0	0	±3	±4,5	
		-8	-49	-34	-22	-11	-14	-6	-9	-15	-22	-36	-58			
<b>10</b>	<b>18</b>	0	-50	-32	-16	-6	-6	0	0	0	0	0	0	±4	±5,5	
		-8	-61	-43	-27	-14	-17	-8	-11	-18	-27	-43	-70			
<b>18</b>	<b>30</b>	0	-65	-40	-20	-7	-7	0	0	0	0	0	0	±4,5	±6,5	
		-10	-78	-53	-33	-16	-20	-9	-13	-21	-33	-52	-84			
<b>30</b>	<b>50</b>	0	-80	-50	-25	-9	-9	0	0	0	0	0	0	±5,5	±8	
		-12	-96	-66	-41	-20	-25	-11	-16	-25	-39	-62	-100			
<b>50</b>	<b>80</b>	0	-100	-60	-30	-10	-10	0	0	0	0	0	0	±6,5	±9,5	
		-15	-119	-79	-49	-23	-29	-13	-19	-30	-46	-74	-120			
<b>80</b>	<b>120</b>	0	-120	-72	-36	-12	-12	0	0	0	0	0	0	±7,5	±11	
		-20	-142	-94	-58	-27	-34	-15	-22	-35	-54	-87	-140			

# Durchmessertoleranzen für Wellen nach DIN 7160 ISO R286

j5	j6	j7	k5	k6	k7	m5	m6	n6	p6	r6	r7	Wellendurchmesser Nennmaß (mm)	
												über	bis
+3	+6	+8	+6	+9	+13	+9	+12	+16	+20	+23	+27	<b>3</b>	<b>6</b>
-2	-2	-4	+1	+1	+1	+4	+4	+8	+12	+15	+15		
+4	+7	+10	+7	+10	+16	+12	+15	+19	+24	+28	+34	<b>6</b>	<b>10</b>
-2	-2	-5	+1	+1	+1	+6	+6	+10	+15	+19	+19		
+5	+8	+12	+9	+12	+19	+15	+18	+23	+29	+34	+41	<b>10</b>	<b>18</b>
-3	-3	-6	+1	+1	+1	+7	+7	+12	+18	+23	+23		
+5	+9	+13	+11	+15	+23	+17	+21	+28	+35	+41	+49	<b>18</b>	<b>30</b>
-4	-4	-8	+2	+2	+2	+8	+8	+15	+22	+28	+28		
+6	+11	+15	+13	+18	+27	+20	+25	+33	+42	+50	+59	<b>30</b>	<b>50</b>
-5	-5	-10	+2	+2	+2	+9	+9	+17	+26	+34	+34		
+6	+12	+18	+15	+21	+32	+24	+30	+39	+51	+60	+71	<b>50</b>	<b>65</b>
										+41	+41		
-7	-7	-12	+2	+2	+2	+11	+11	+20	+32	+62	+73	<b>65</b>	<b>80</b>
										+43	+43		
+6	+13	+20	+18	+25	+38	+28	+35	+45	+59	+73	+86	<b>80</b>	<b>100</b>
										+51	+51		
-9	-9	-15	+3	+3	+3	+13	+13	+23	+37	+76	+89	<b>100</b>	<b>120</b>
										+54	+54		

Einheiten: µm

## Durchmessertoleranzen für Wellen nach DIN 7160 ISO R286

Wellendurchmesser Nennmaß (mm)		Toleranz der Lager- bohrung PO	d6	e6	f6	g5	g6	h5	h6	h7	h8	h9	h10	js5	js6	
über	bis															
<b>120</b>	<b>180</b>	0 -25	-145 -170	-85 -110	-43 -68	-14 -32	-14 -39	0 -18	0 -25	0 -40	0 -63	0 -100	0 -160	±9	±12,5	
<b>180</b>	<b>250</b>	0 -30	-170 -199	-100 -129	-50 -79	-15 -35	-15 -44	0 -20	0 -29	0 -46	0 -72	0 -115	0 -185	±10	±14,5	
<b>250</b>	<b>315</b>	0 -35	-190 -222	-110 -142	-56 -88	-17 -40	-17 -49	0 -23	0 -32	0 -52	0 -81	0 -130	0 -210	±11,5	±16	
<b>315</b>	<b>400</b>	0 -40	-210 -246	-125 -161	-62 -98	-18 -43	-18 -54	0 -25	0 -36	0 -57	0 -89	0 -140	0 -230	±12,5	±18	



## Durchmessertoleranzen für Wellen nach DIN 7160 ISO R286

j5	j6	j7	k5	k6	k7	m5	m6	n6	p6	r6	r7	Wellendurchmesser Nennmaß (mm)	
												über	bis
+7 -11	+14 -11	+22 -18	+21 +3	+28 +3	+43 +3	+33 +15	+40 +15	+52 +27	+68 +43	+88 +63	+103 +63	<b>120</b>	<b>140</b>
										+90 +65	+105 +65	<b>140</b>	<b>160</b>
										+93 +68	+108 +68	<b>160</b>	<b>180</b>
+7 -13	+16 -13	+25 -21	+24 +4	+33 +4	+50 +4	+37 +17	+46 +17	+60 +31	+79 +50	+106 +77	+123 +77	<b>180</b>	<b>200</b>
										+109 +80	+126 +80	<b>200</b>	<b>225</b>
										+113 +84	+130 +84	<b>225</b>	<b>250</b>
+7 -16	±16	±26	+27 +4	+36 +4	+56 +4	+43 +20	+52 +20	+66 +34	+88 +56	+126 +94	+146 +94	<b>250</b>	<b>280</b>
										+130 +98	+150 +98	<b>280</b>	<b>315</b>
+7 -18	±18	+29 -28	+29 +4	+40 +4	+61 +4	+46 +21	+57 +21	+73 +37	+98 +62	+144 +108	+165 +108	<b>315</b>	<b>355</b>

Einheiten: µm

## Durchmessertoleranzen für Wellen nach DIN 7160 ISO R286

Wellendurchmesser Nennmaß (mm)		Toleranz der Lager- bohrung PO	d6	e6	f6	g5	g6	h5	h6	h7	h8	h9	h10	js5	js6	
über	bis															
<b>315</b>	<b>400</b>	0 -40	-210 -246	-125 -161	-62 -98	-18 -43	-18 -54	0 -25	0 -36	0 -57	0 -89	0 -140	0 -230	±12,5	±18	
<b>400</b>	<b>500</b>	0 -45	-230 -270	-135 -175	-68 -108	-20 -47	-20 -60	0 -27	0 -40	0 -63	0 -97	0 -155	0 -250	±13,5	±20	
<b>500</b>	<b>630</b>	0 -50	-260 -304	-145 -189	-76 -120	-	-22 -66	-	0 -44	0 -70	0 -110	0 -175	0 -280	-	±22	
<b>630</b>	<b>800</b>	0 -75	-290 -340	-160 -210	-80 -130	-	-24 -74	-	0 -50	0 -80	0 -125	0 -200	0 -320	-	±25	
<b>800</b>	<b>1.000</b>	0 -100	-320 -376	-170 -226	-86 -142	-	-26 -82	-	0 -56	0 -90	0 -140	0 -230	0 -360	-	±28	

## Durchmessertoleranzen für Wellen nach DIN 7160 ISO R286

j5	j6	j7	k5	k6	k7	m5	m6	n6	p6	r6	r7	Wellendurchmesser Nennmaß (mm)	
												über	bis
+7 -18	±18	+29 -28	+29 +4	+40 +4	+61 +4	+46 +21	+57 +21	+73 +37	+98 +62	+150 +114	+171 +114	<b>355</b>	<b>400</b>
+7 -20	±20	+31 -32	+32 +5	+45 +5	+68 +5	+50 +23	+63 +23	+80 +40	+108 +68	+166 +126	+189 +126	<b>400</b>	<b>450</b>
										+172 +132	+195 +132	<b>450</b>	<b>500</b>
-	-	-	-	+44 0	+70 0	-	+70 +26	+88 +44	+122 +78	+194 +150	+220 +150	<b>500</b>	<b>560</b>
				+199 +155	+225 +155	<b>560</b>	<b>630</b>						
-	-	-	-	+50 0	+80 0	-	+80 +30	+100 +50	+138 +88	+225 +175	+255 +175	<b>630</b>	<b>710</b>
				+235 +185	+265 +185	<b>710</b>	<b>800</b>						
-	-	-	-	+56 0	+90 0	-	+90 +34	+112 +56	+156 +100	+266 +210	+300 +210	<b>800</b>	<b>900</b>
				+276 +220	+310 +220	<b>900</b>	<b>1.000</b>						

Einheiten: µm

## Durchmessertoleranzen für Wellen nach DIN 7160 ISO R286

Wellendurchmesser Nennmaß (mm)		Toleranz der Lager- bohrung PO	d6	e6	f6	g5	g6	h5	h6	h7	h8	h9	h10	js5	js6	
über	bis															
<b>1.000</b>	<b>1.250</b>	0 -125	-350 -416	-195 -261	-98 -164	-	-28 -94	-	0 -66	0 -105	0 -165	0 -260	0 -420	-	±33	
<b>1.250</b>	<b>1.600</b>	0 -160	-390 -468	-220 -298	-110 -188	-	-30 -108	-	0 -78	0 -125	0 -195	0 -310	0 -500	-	±39	
<b>1.600</b>	<b>2.000</b>	0 -200	-430 -522	-240 -332	-120 -164	-	-32 -124	-	0 -92	0 -150	0 -230	0 -370	0 -600	-	±46	

# Durchmessertoleranzen für Wellen nach DIN 7160 ISO R286

Bohrungsdurchm. Nennmaß (mm)		Toleranz des Lager- Außendurchmessers P0	E6	F6	F7	G6	G7	H6	H7	H8	J6	J7	JS6	JS7
über	bis													
<b>10</b>	<b>18</b>	0	+43	+27	+34	+17	+24	+11	+18	+27	+6	+10	±5,5	±9
		-8	+32	+16	+16	+6	+6	0	0	0	-5	-8		
<b>18</b>	<b>30</b>	0	+53	+33	+41	+20	+28	+13	+21	+33	+8	+12	±6,5	±10,5
		-9	+40	+20	+20	+7	+7	0	0	0	-5	-9		
<b>30</b>	<b>50</b>	0	+66	+41	+50	+25	+34	+16	+25	+39	+10	+14	±8	±12,5
		-11	+50	+25	+25	+9	+9	0	0	0	-6	-11		
<b>50</b>	<b>80</b>	0	+79	+49	+60	+29	+40	+19	+30	+46	+13	+18	±9,5	±15
		-13	+60	+30	+30	+10	+10	0	0	0	-6	-12		
<b>80</b>	<b>120</b>	0	+94	+58	+71	+34	+47	+22	+35	+54	+16	+22	±11	±17,5
		-15	+72	+36	+36	+12	+12	0	0	0	-6	-13		
<b>120</b>	<b>150</b>	0											±12,5	±20
		18	+110	+68	+83	+39	+54	+25	+40	+63	+18	+26		
<b>150</b>	<b>180</b>	-0	+85	+43	+43	+14	+14	0	0	0	-7	-14		
		-25												
<b>180</b>	<b>250</b>	0	+129	+79	+96	+44	+61	+29	+46	+72	+22	+30	±14,5	±23
		-30	+100	+50	+50	+15	+15	0	0	0	-7	-16		
<b>250</b>	<b>315</b>	0	+142	+88	+108	+49	+69	+32	+52	+81	+25	+36	±16	±26
		-35	+110	+56	+56	+17	+17	0	0	0	-7	-16		

Einheiten: µm

# Durchmessertoleranzen für Gehäuse nach DIN 7161 ISO R286

Bohrungsdurchm. Nennmaß (mm)		Toleranz des Lager- Außendurchmessers PO	E6	F6	F7	G6	G7	H6	H7	H8	J6	J7	JS6	JS7
über	bis													
<b>10</b>	<b>18</b>	0	+43	+27	+34	+17	+24	+11	+18	+27	+6	+10	±5,5	±9
		-8	+32	+16	+16	+6	+6	0	0	0	-5	-8		
<b>18</b>	<b>30</b>	0	+53	+33	+41	+20	+28	+13	+21	+33	+8	+12	±6,5	±10,5
		-9	+40	+20	+20	+7	+7	0	0	0	-5	-9		
<b>30</b>	<b>50</b>	0	+66	+41	+50	+25	+34	+16	+25	+39	+10	+14	±8	±12,5
		-11	+50	+25	+25	+9	+9	0	0	0	-6	-11		
<b>50</b>	<b>80</b>	0	+79	+49	+60	+29	+40	+19	+30	+46	+13	+18	±9,5	±15
		-13	+60	+30	+30	+10	+10	0	0	0	-6	-12		
<b>80</b>	<b>120</b>	0	+94	+58	+71	+34	+47	+22	+35	+54	+16	+22	±11	±17,5
		-15	+72	+36	+36	+12	+12	0	0	0	-6	-13		
<b>120</b>	<b>150</b>	0	+110	+68	+83	+39	+54	+25	+40	+63	+18	+26	±12,5	±20
		18	+85	+43	+43	+14	+14	0	0	0	-7	-14		
<b>150</b>	<b>180</b>	-0												
		-25												
<b>180</b>	<b>250</b>	0	+129	+79	+96	+44	+61	+29	+46	+72	+22	+30	±14,5	±23
		-30	+100	+50	+50	+15	+15	0	0	0	-7	-16		
<b>250</b>	<b>315</b>	0	+142	+88	+108	+49	+69	+32	+52	+81	+25	+36	±16	±26
		-35	+110	+56	+56	+17	+17	0	0	0	-7	-16		

## Durchmessertoleranzen für Gehäuse nach DIN 7161 ISO R286

K5	K6	K7	M5	M6	M7	N5	N6	N7	P6	P7	Bohrungsdurchm. Nennmaß (mm)	
											über	bis
+2 -6	+2 -9	+6 -12	-4 -12	-4 -15	0 -18	-9 -17	-9 -20	-5 -23	-15 -26	-11 -29	<b>10</b>	<b>18</b>
+1 -8	+2 -11	+6 -15	-5 -14	-4 -17	0 -21	-12 -21	-11 -24	-7 -28	-18 -31	-14 -35	<b>18</b>	<b>30</b>
+2 -9	+3 -13	+7 -18	-5 -16	-4 -20	0 -25	-13 -24	-12 -28	-8 -33	-21 -37	-17 -42	<b>30</b>	<b>50</b>
+3 -10	+4 -15	+9 -21	-6 -19	-5 -24	0 -30	-15 -28	-14 -33	-9 -39	-26 -45	-21 -51	<b>50</b>	<b>80</b>
+2 -13	+4 -18	+10 -25	-8 -23	-6 -28	0 -35	-18 -33	-16 -38	-10 -45	-30 -52	-24 -59	<b>80</b>	<b>120</b>
+3 -15	+4 -21	+12 -28	-9 -27	-8 -33	0 -40	-21 -39	-20 -45	-12 -52	-36 -61	-28 -68	<b>120</b>	<b>180</b>
+2 -18	+5 -24	+13 -33	-11 -31	-8 -37	0 -46	-25 -45	-22 -51	-14 -60	-41 -70	-33 -79	<b>180</b>	<b>250</b>
+3 -20	+5 -27	+16 -36	-13 -36	-9 -41	0 -52	-27 -50	-25 -57	-14 -66	-47 -79	-36 -88	<b>250</b>	<b>315</b>

Einheiten:  $\mu\text{m}$

## Durchmessertoleranzen für Gehäuse nach DIN 7161 ISO R286

Bohrungsdurchm. Nennmaß (mm)		Toleranz des Lager- Außendurchmessers P0	E6	F6	F7	G6	G7	H6	H7	H8	J6	J7	JS6	JS7
über	bis													
315	400	0	+161	+98	+119	+54	+75	+36	+57	+89	+29	+39	±18	±28,5
		-40	+125	+62	+62	+18	+18	0	0	0	-7	-18		
400	500	0	+175	+108	+131	+60	+83	+40	+63	+97	+33	+43	±20	±31,5
		-45	+135	+68	+68	+20	+20	0	0	0	-7	-20		
500	630	0	+189	+120	+146	+66	+92	+44	+70	+110	-	-	±22	±35
		-50	+145	+76	+76	+22	+22	0	0	0	-	-		
630	800	0	+210	+130	+160	+74	+104	+50	+80	+125	-	-	±25	±40
		-75	+160	+80	+80	+24	+24	0	0	0	-	-		
800	1.000	0	+226	+142	+176	+82	+116	+56	+90	+140	-	-	±28	±45
		-100	+170	+86	+86	+26	+26	0	0	0	-	-		
1.000	1.250	0	+261	+164	+203	+94	+133	+66	+105	+165	-	-	±33	±52,5
		-125	+195	+98	+98	+28	+28	0	0	0	-	-		
1.250	1.600	0	+298	+188	+235	+108	+155	+78	+125	+195	-	-	±39	±62,5
		-160	+220	+110	+110	+30	+30	0	0	0	-	-		
1.600	2.000	0	+332	+212	+270	+124	+182	+92	+150	+230	-	-	±46	±75
		-200	+240	+120	+120	+32	+32	0	0	0	-	-		
2.000	2.500	0	+370	+240	+305	+144	+209	+110	+175	+280	-	-	±55	±87,5
		-250	+260	+130	+130	+34	+34	0	0	0	-	-		



# Durchmessertoleranzen für Gehäuse nach DIN 7161 ISO R286

K5	K6	K7	M5	M6	M7	N5	N6	N7	P6	P7	Bohrungsdurchm. Nennmaß (mm)	
											über	bis
+3 -22	+7 -29	+17 -40	-14 -39	-10 -46	0 -57	-30 -55	-26 -62	-16 -73	-51 -87	-41 -98	<b>315</b>	<b>400</b>
+2 -25	+8 -32	+18 -45	-16 -43	-10 -50	0 -63	-33 -60	-27 -67	-17 -80	-55 -95	-45 -108	<b>400</b>	<b>500</b>
-	0 -44	0 -70	-	-26 -70	-26 -96	-	-44 -88	-44 -114	-78 -122	-78 -148	<b>500</b>	<b>630</b>
-	0 -50	0 -80	-	-30 -80	-30 -110	-	-50 -100	-50 -130	-88 -138	-88 -168	<b>630</b>	<b>800</b>
-	0 -56	0 -90	-	-34 -90	-34 -124	-	-56 -112	-56 -146	-100 -156	-100 -190	<b>800</b>	<b>1.000</b>
-	0 -66	0 -105	-	-40 -106	-40 -145	-	-66 -132	-66 -171	-120 -186	-120 -225	<b>1.000</b>	<b>1.250</b>
-	0 -78	0 -125	-	-48 -126	-48 -173	-	-78 -156	-78 -203	-140 -218	-140 -265	<b>1.250</b>	<b>1.600</b>
-	0 -92	0 -150	-	-58 -150	-58 -208	-	-92 -184	-92 -242	-170 -262	-170 -320	<b>1.600</b>	<b>2.000</b>
-	0 -110	0 -175	-	-68 -178	-68 -243	-	-110 -220	-110 -285	-195 -305	-195 -370	<b>2.000</b>	<b>2.500</b>

Einheiten: µm

# Radiale Lagerluft von Rillenkugellagern

Nennmaß der Bohrung (mm)		Lagerluft*											
		C2		CN		CM**		C3		C4		C5	
über	bis	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
<b>bis 10</b>		0	7	2	13	—	—	8	23	14	29	20	37
<b>10</b>	<b>18</b>	0	9	3	18	4	11	11	25	18	33	25	45
<b>18</b>	<b>24</b>	0	10	5	20	5	12	13	28	20	36	28	48
<b>24</b>	<b>30</b>	1	11	5	20			13	28	23	41	30	53
<b>30</b>	<b>40</b>	1	11	6	20	9	17	15	33	28	46	40	64
<b>40</b>	<b>50</b>	1	11	6	23			18	36	30	51	45	73
<b>50</b>	<b>65</b>	1	15	8	28	12	22	23	43	38	61	55	90
<b>65</b>	<b>80</b>	1	15	10	30			25	51	46	71	65	105
<b>80</b>	<b>100</b>	1	18	12	36	18	30	30	58	53	84	75	120
<b>100</b>	<b>120</b>	2	20	15	41			36	66	61	97	90	140
<b>120</b>	<b>140</b>	2	23	18	48	24	38	41	81	71	114	105	160
<b>140</b>	<b>160</b>	2	23	18	53			46	91	81	130	120	180
<b>160</b>	<b>180</b>	2	25	20	61	—	—	53	102	91	147	135	200

## Radiale Lagerluft von Rillenkugellagern

Nennmaß der Bohrung (mm)		Lagerluft*									
		C2		CN		C3		C4		C5	
über	bis	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
<b>180</b>	<b>200</b>	2	30	25	71	63	117	107	163	150	230
<b>200</b>	<b>225</b>	2	35	25	85	75	140	125	195	175	265
<b>225</b>	<b>250</b>	2	40	30	95	85	160	145	225	205	300
<b>250</b>	<b>280</b>	2	45	35	105	90	170	155	245	225	340
<b>280</b>	<b>315</b>	2	55	40	115	100	190	175	270	245	370
<b>315</b>	<b>355</b>	3	60	45	125	110	210	195	300	275	410
<b>355</b>	<b>400</b>	3	70	55	145	130	240	225	340	315	460
<b>400</b>	<b>450</b>	3	80	60	170	150	270	250	380	350	510
<b>450</b>	<b>500</b>	3	90	70	190	170	300	280	420	390	570
<b>500</b>	<b>560</b>	10	100	80	210	190	330	310	470	440	630
<b>560</b>	<b>630</b>	10	110	90	230	210	360	340	520	490	690
<b>630</b>	<b>710</b>	20	130	110	260	240	400	380	570	540	760
<b>710</b>	<b>800</b>	20	140	120	290	270	450	430	630	600	840

Einheiten: µm

\* Weitere NSK-Spezifikationen finden Sie in unserem Hauptkatalog.

## Radiale Lagerluft von Pendelkugellagern mit zylindrischen Bohrungen

Nennmaß der Bohrung (mm)		Lagerluft									
		C2		CN		C3		C4		C5	
über	bis	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
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	17	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	37	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

## Radiale Lagerluft von Pendelkugellagern mit zylindrischen Bohrungen

Nennmaß der Bohrung (mm)		Lagerluft									
		C2		CN		C3		C4		C5	
über	bis	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
2,5	6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
10	14	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
14	18	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
18	24	7	17	13	26	20	33	28	42	37	55
24	30	9	20	15	28	23	39	33	50	44	62
30	40	12	24	19	35	29	46	40	59	52	72
40	50	14	27	22	39	33	52	45	65	58	79
50	65	18	32	27	47	41	61	56	80	73	99
65	80	23	39	35	57	50	75	69	98	91	123
80	100	29	47	42	68	62	90	84	116	109	144
100	120	35	56	50	81	75	108	100	139	130	170
120	140	40	68	60	98	90	130	120	165	155	205
140	160	45	74	65	110	100	150	140	191	180	240

Einheiten:  $\mu\text{m}$

## Radiale Lagerluft von Zylinderrollenlagern mit zylindrischen Bohrungen

Nennmaß der Bohrung (mm)		Lagerluft*									
		C2		CN		C3		C4		C5	
über	bis	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
–	<b>10</b>	0	25	20	45	35	60	50	75	–	–
<b>10</b>	<b>24</b>	0	25	20	45	35	60	50	75	65	90
<b>24</b>	<b>30</b>	0	25	20	45	35	60	50	75	70	95
<b>30</b>	<b>40</b>	5	30	25	50	45	70	60	85	80	105
<b>40</b>	<b>50</b>	5	35	30	60	50	80	70	100	95	125
<b>50</b>	<b>65</b>	10	40	40	70	60	90	80	110	110	140
<b>65</b>	<b>80</b>	10	45	40	75	65	100	90	125	130	165
<b>80</b>	<b>100</b>	15	50	50	85	75	110	105	140	155	190
<b>100</b>	<b>120</b>	15	55	50	90	85	125	125	165	180	220
<b>120</b>	<b>140</b>	15	60	60	105	100	145	145	190	200	245
<b>140</b>	<b>160</b>	20	70	70	120	115	165	165	215	225	275

## Radiale Lagerluft von Zylinderrollenlagern mit zylindrischen Bohrungen

Nennmaß der Bohrung (mm)		Lagerluft*									
		C2		CN		C3		C4		C5	
über	bis	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
<b>160</b>	<b>180</b>	25	75	75	125	120	170	170	220	250	300
<b>180</b>	<b>200</b>	35	90	90	145	140	195	195	250	275	330
<b>200</b>	<b>225</b>	45	105	105	165	160	220	220	280	305	365
<b>225</b>	<b>250</b>	45	110	110	175	170	235	235	300	330	395
<b>250</b>	<b>280</b>	55	125	125	195	190	260	260	330	370	440
<b>280</b>	<b>315</b>	55	130	130	205	200	275	275	350	410	485
<b>315</b>	<b>355</b>	65	145	145	225	225	305	305	385	455	535
<b>355</b>	<b>400</b>	100	190	190	280	280	370	370	460	510	600
<b>400</b>	<b>450</b>	110	210	210	310	310	410	410	510	565	665
<b>450</b>	<b>500</b>	110	220	220	330	330	440	440	550	625	735

Einheiten: µm

\* Weitere NSK-Spezifikationen finden Sie in unserem Hauptkatalog.

## Radiale Lagerluft von zweireihigen und kombinierten Kegelrollenlagern

Nennmaß d. Bohrung (mm)		Lagerluft											
Zylindr. Bohrung		C1		C2		CN		C3		C4		C5	
Kegelige Bohrung				C1		C2		CN		C3		C4	
über	bis	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
–	<b>18</b>	0	10	10	20	20	30	35	45	50	60	65	75
<b>18</b>	<b>24</b>	0	10	10	20	20	30	35	45	50	60	65	75
<b>24</b>	<b>30</b>	0	10	10	20	20	30	40	50	50	60	70	80
<b>30</b>	<b>40</b>	0	12	12	25	25	40	45	60	60	75	80	95
<b>40</b>	<b>50</b>	0	15	15	30	30	45	50	65	65	80	95	110
<b>50</b>	<b>65</b>	0	15	15	35	35	55	60	80	80	100	110	130
<b>65</b>	<b>80</b>	0	20	20	40	40	60	70	90	90	110	130	150
<b>80</b>	<b>100</b>	0	25	25	50	50	75	80	105	105	130	155	180
<b>100</b>	<b>120</b>	5	30	30	55	55	80	90	115	120	145	180	210
<b>120</b>	<b>140</b>	5	35	35	65	65	95	100	130	135	165	200	230
<b>140</b>	<b>160</b>	10	40	40	70	70	100	110	140	150	180	220	260
<b>160</b>	<b>180</b>	10	45	45	80	80	115	125	160	165	200	250	290
<b>180</b>	<b>200</b>	10	50	50	90	90	130	140	180	180	220	280	320
<b>200</b>	<b>225</b>	20	60	60	100	100	140	150	190	200	240	300	340
<b>225</b>	<b>250</b>	20	65	65	110	110	155	165	210	220	270	330	380



Bemerkungen:

$$\text{Axiale Lagerluft } \Delta a = \Delta r \cot \alpha = \frac{1,5}{e} \Delta r$$

wobei  $\Delta r$ : radiale Lagerluft

$\alpha$ : Kontaktwinkel

e: Faktor (in Lagertabellen verzeichnet)

Nennmaß d. Bohrung (mm)		Lagerluft											
		C1		C2		CN		C3		C4		C5	
Zylindr. Bohrung				C1		C2		CN		C3		C4	
Kegelige Bohrung				C1		C2		CN		C3		C4	
über	bis	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
<b>250</b>	<b>280</b>	20	70	70	120	120	170	180	230	240	290	370	420
<b>280</b>	<b>315</b>	30	80	80	130	130	180	190	240	260	310	410	460
<b>315</b>	<b>355</b>	30	80	80	130	140	190	210	260	290	350	450	510
<b>355</b>	<b>400</b>	40	90	90	140	150	200	220	280	330	390	510	570
<b>400</b>	<b>450</b>	45	95	95	145	170	220	250	310	370	430	560	620
<b>450</b>	<b>500</b>	50	100	100	150	190	240	280	340	410	470	620	680
<b>500</b>	<b>560</b>	60	110	110	160	210	260	310	380	450	520	700	770
<b>560</b>	<b>630</b>	70	120	120	170	230	290	350	420	500	570	780	850
<b>630</b>	<b>710</b>	80	130	130	180	260	310	390	470	560	640	870	950
<b>710</b>	<b>800</b>	90	140	150	200	290	340	430	510	630	710	980	1.060
<b>800</b>	<b>900</b>	100	150	160	210	320	370	480	570	700	790	1.100	1.200
<b>900</b>	<b>1.000</b>	120	170	180	230	360	410	540	630	780	870	1.200	1.300
<b>1.000</b>	<b>1.120</b>	130	190	200	260	400	460	600	700	–	–	–	–
<b>1.120</b>	<b>1.250</b>	150	210	220	280	450	510	670	770	–	–	–	–
<b>1.250</b>	<b>1.400</b>	170	240	250	320	500	570	750	870	–	–	–	–

Einheiten:  $\mu\text{m}$

## Radiale Lagerluft von Pendelrollenlagern mit zylindrischen Bohrungen

Nennmaß der Bohrung (mm)		Lagerluft									
		C2		CN		C3		C4		C5	
über	bis	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
<b>24</b>	<b>30</b>	15	25	25	40	40	55	55	75	75	95
<b>30</b>	<b>40</b>	15	30	30	45	45	60	60	80	80	100
<b>40</b>	<b>50</b>	20	35	35	55	55	75	75	100	100	125
<b>50</b>	<b>65</b>	20	40	40	65	65	90	90	120	120	150
<b>65</b>	<b>80</b>	30	50	50	80	80	110	110	145	145	180
<b>80</b>	<b>100</b>	35	60	60	100	100	135	135	180	180	225
<b>100</b>	<b>120</b>	40	75	75	120	120	160	160	210	210	260
<b>120</b>	<b>140</b>	50	95	95	145	145	190	190	240	240	300
<b>140</b>	<b>160</b>	60	110	110	170	170	220	220	280	280	350
<b>160</b>	<b>180</b>	65	120	120	180	180	240	240	310	310	390
<b>180</b>	<b>200</b>	70	130	130	200	200	260	260	340	340	430
<b>200</b>	<b>225</b>	80	140	140	220	220	290	290	380	380	470
<b>225</b>	<b>250</b>	90	150	150	240	240	320	320	420	420	520
<b>250</b>	<b>280</b>	100	170	170	260	260	350	350	460	460	570

## Radiale Lagerluft von Pendelrollenlagern mit zylindrischen Bohrungen

Nennmaß der Bohrung (mm)		Lagerluft									
		C2		CN		C3		C4		C5	
über	bis	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
<b>280</b>	<b>315</b>	110	190	190	280	280	370	370	500	500	630
<b>315</b>	<b>355</b>	120	200	200	310	310	410	410	550	550	690
<b>355</b>	<b>400</b>	130	220	220	340	340	450	450	600	600	750
<b>400</b>	<b>450</b>	140	240	240	370	370	500	500	660	660	820
<b>450</b>	<b>500</b>	140	260	260	410	410	550	550	720	720	900
<b>500</b>	<b>560</b>	150	280	280	440	440	600	600	780	780	1.000
<b>560</b>	<b>630</b>	170	310	310	480	480	650	650	850	850	1.100
<b>630</b>	<b>710</b>	190	350	350	530	530	700	700	920	920	1.190
<b>710</b>	<b>800</b>	210	390	390	580	580	770	770	1.010	1.010	1.300
<b>800</b>	<b>900</b>	230	430	430	650	650	860	860	1.120	1.120	1.440
<b>900</b>	<b>1.000</b>	260	480	480	710	710	930	930	1.220	1.220	1.570
<b>1.000</b>	<b>1.120</b>	290	530	530	780	780	1.020	1.020	1.330	–	–
<b>1.120</b>	<b>1.250</b>	320	580	580	860	860	1.120	1.120	1.460	–	–
<b>1.250</b>	<b>1.400</b>	350	640	640	950	950	1.240	1.240	1.620	–	–

Einheiten:  $\mu\text{m}$

## Radiale Lagerluft von Pendelrollenlagern mit konischen Bohrungen

Nennmaß der Bohrung (mm)		Lagerluft									
		C2		CN		C3		C4		C5	
über	bis	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
<b>24</b>	<b>30</b>	20	30	30	40	40	55	55	75	75	95
<b>30</b>	<b>40</b>	25	35	35	50	50	65	65	85	85	105
<b>40</b>	<b>50</b>	30	45	45	60	60	80	80	100	100	130
<b>50</b>	<b>65</b>	40	55	55	75	75	95	95	120	120	160
<b>65</b>	<b>80</b>	50	70	70	95	95	120	120	150	150	200
<b>80</b>	<b>100</b>	55	80	80	110	110	140	140	180	180	230
<b>100</b>	<b>120</b>	65	100	100	135	135	170	170	220	220	280
<b>120</b>	<b>140</b>	80	120	120	160	160	200	200	260	260	330
<b>140</b>	<b>160</b>	90	130	130	180	180	230	230	300	300	380
<b>160</b>	<b>180</b>	100	140	140	200	200	260	260	340	340	430
<b>180</b>	<b>200</b>	110	160	160	220	220	290	290	370	370	470
<b>200</b>	<b>225</b>	120	180	180	250	250	320	320	410	410	520
<b>225</b>	<b>250</b>	140	200	200	270	270	350	350	450	450	570
<b>250</b>	<b>280</b>	150	220	220	300	300	390	390	490	490	620

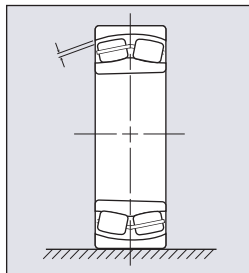
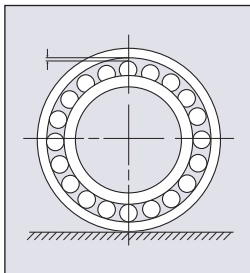
## Radiale Lagerluft von Pendelrollenlagern mit konischen Bohrungen

Nennmaß der Bohrung (mm)		Lagerluft									
		C2		CN		C3		C4		C5	
über	bis	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
<b>280</b>	<b>315</b>	170	240	240	330	330	430	430	540	540	680
<b>315</b>	<b>355</b>	190	270	270	360	360	470	470	590	590	740
<b>355</b>	<b>400</b>	210	300	300	400	400	520	520	650	650	820
<b>400</b>	<b>450</b>	230	330	330	440	440	570	570	720	720	910
<b>450</b>	<b>500</b>	260	370	370	490	490	630	630	790	790	1.000
<b>500</b>	<b>560</b>	290	410	410	540	540	680	680	870	870	1.100
<b>560</b>	<b>630</b>	320	460	460	600	600	760	760	980	980	1.230
<b>630</b>	<b>710</b>	350	510	510	670	670	850	850	1.090	1.090	1.360
<b>710</b>	<b>800</b>	390	570	570	750	750	960	960	1.220	1.220	1.500
<b>800</b>	<b>900</b>	440	640	640	840	840	1.070	1.070	1.370	1.370	1.690
<b>900</b>	<b>1.000</b>	490	710	710	930	930	1.190	1.190	1.520	1.520	1.860
<b>1.000</b>	<b>1.120</b>	530	770	770	1.030	1.030	1.300	1.300	1.670	–	–
<b>1.120</b>	<b>1.250</b>	570	830	830	1.120	1.120	1.420	1.420	1.830	–	–
<b>1.250</b>	<b>1.400</b>	620	910	910	1.230	1.230	1.560	1.560	2.000	–	–

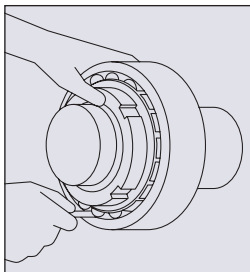
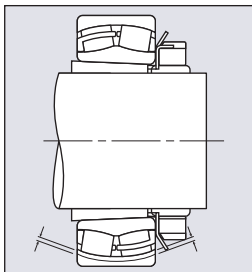
Einheiten:  $\mu\text{m}$

## Montage von Pendelrollenlagern auf Adapterbuchsen

1. Vor der Montage wird die Lagerluft unter Zuhilfenahme einer Fühlerblattlehre vermessen. Wie in Abb. 1 dargestellt, wird zwischen Außenring und Wälzkörper über beide Rollenreihen hinweg gemessen. Die gemessene Lagerluft wird notiert.
2. Die Gewinde der Spannhülse sowie der Mutter werden leicht mit einer Montagepaste eingefettet.
3. Die Bohrungen der Welle und des Lagers sollten mit einem niedrig-viskosen Öl benetzt werden.
4. Durch das Aufweiten der Hülse mittels eines Schraubendrehers – welcher im Schlitz der Hülse angesetzt wird – lässt sich die Hülse leichter montieren und positionieren.
5. Schieben Sie das Lager, das Sicherungsblech sowie die Sicherungsmutter auf die Spannhülse und ziehen Sie die Sicherungsmutter mit einem Hakenschlüssel leicht an, bis alle Teile spielfrei anliegen.
6. Ziehen Sie die Mutter weiter an, bis die Lagerluft um den in der Tabelle (Seiten 42/43) gezeigten Betrag reduziert ist. Nachdem das Lager auf der Welle montiert ist, soll das Lagerspiel unter den Wälzkörpern auf der Unterseite des Lagers geprüft werden (Abb. 2).
7. Prüfen Sie die Lagerluft gemäß der Tabelle (Seiten 42/43). Die Lagerluft darf keinesfalls unter den minimal zulässigen Wert sinken.
8. Bringen Sie eine Nase des Sicherungsblechs zur Nut der Sicherungsmutter und biegen sie zur Nut. Falls keine Nasen gegenüber einer Nut angeordnet sind, ziehen Sie die Sicherungsmutter leicht an, bis eine Nase passt. **Lockern Sie niemals die Mutter, um Nase und Nut zueinander zu bringen.**
9. Kontrollieren Sie, ob sich der Außenring noch drehen lässt und leicht ausschwenkbar ist.



*Abbildung 1:*  
Prüfen des Lagerspiels  
im nicht eingebauten  
Zustand.



*Abbildung 2:*  
Während der Montage ist die Lagerluft wie abgebildet zu  
kontrollieren.

# Montage von Pendelrollenlagern auf einer Adapterbuchse mit der axialen Aufbringmethode

1. Vor der Montage müssen Sie das Gewinde der Spannhülse sowie der Mutter leicht mit einer Montagepaste einfetten.
2. Die Bohrungen der Welle und des Lagers sollten mit einem niedrig-viskosen Öl benetzt werden.
3. Durch das Aufweiten der Hülse mittels eines Schraubendrehers – welcher im Schlitz der Hülse angesetzt wird – lässt sich die Hülse leichter montieren und positionieren.
4. Schieben Sie das Lager, das Sicherungsblech sowie die Sicherungsmutter auf die Spannhülse und ziehen Sie die Sicherungsmutter mit einem Hakenschlüssel leicht an, bis alle Teile spielfrei anliegen.
5. Messen Sie den Abstand „X“ wie in Abb. 3 gezeigt.
6. Ziehen Sie die Mutter an und VERRINGERN den Abstand „X“ um den Betrag des axialen Aufschiebeweges, wie er in der Tabelle 2 angegeben ist.
7. Prüfen Sie die Lagerluft gemäß der Tabelle auf den Seiten 42/43. Die Lagerluft darf keinesfalls unter den minimal zulässigen Wert sinken.
8. Bringen Sie eine Nase des Sicherungsblechs zur Nut der Sicherungsmutter und biegen sie in die Nut. Falls keine Nasen gegenüber einem Schlitz angeordnet sind, ziehen Sie die Sicherungsmutter leicht an, bis eine Nase passt.  
**Lockern Sie niemals die Mutter, um Nase und Nut zueinander zu bringen.**
9. Prüfen Sie, dass sich das Lager frei ohne jede Behinderung dreht.



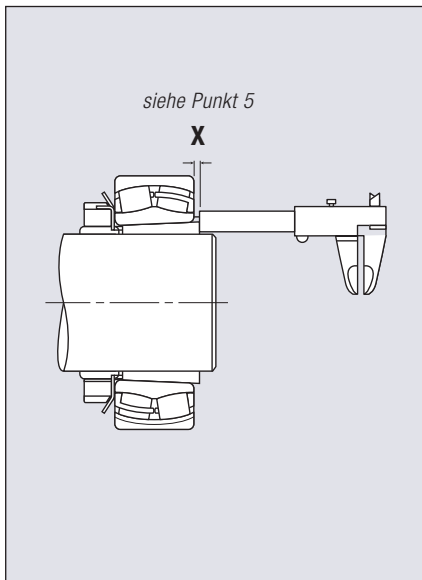


Abbildung 3

## Montage von Pendelrollenlagern mit kegeliger Bohrung

Nennmaß der Bohrung (mm)		Verminderung des Radialspiels		Verschiebeweg auf dem Kegel 1:12		Verschiebeweg auf dem Kegel 1:30		Minimal zulässige Lagerluft		
über	bis	min	max	min	max	min	max	CN	C3	C4
30	40	0,25	0,030	0,40	0,45	—	—	0,010	0,25	0,035
40	50	0,030	0,035	0,45	0,55	—	—	0,015	0,030	0,045
50	65	0,030	0,035	0,45	0,55	—	—	0,025	0,035	0,060
65	80	0,040	0,040	0,60	0,70	—	—	0,030	0,040	0,075
80	100	0,045	0,055	0,070	0,85	1,75	2,15	0,035	0,050	0,085
100	120	0,050	0,060	0,75	0,90	1,9	2,25	0,045	0,065	0,110
120	140	0,060	0,070	0,90	1,10	2,25	2,75	0,055	0,080	0,130
140	150	0,065	0,080	1,00	1,30	2,5		0,060	0,100	0,150
150	160	0,65	0,080	1,00	1,30		3,25	0,060	0,100	0,150
160	180	0,070	0,090	1,10	1,40	2,75	3,5	0,070	0,110	0,170
180	200	0,080	0,100	1,30	1,60	3,25	4,0	0,70	0,110	0,190
200	225	0,090	0,110	1,40	1,70	3,5	4,25	0,080	0,130	0,210
225	250	0,100	0,120	1,60	1,90	4,0	4,75	0,090	0,140	0,230

Nennmaß der Bohrung (mm)		Verminderung des Radialspiels		Verschiebeweg auf dem Kegel 1:12		Verschiebeweg auf dem Kegel 1:30		Minimal zulässige Lagerluft		
über	bis	min	max	min	max	min	max	CN	C3	C4
250	280	0,110	0,140	1,70	2,20	4,25	5,5	0,100	0,150	0,250
280	315	0,120	0,150	1,90	2,40	4,75	6,0	0,110	0,160	0,280
315	355	0,140	0,170	2,20	2,70	5,5	6,75	0,120	0,180	0,300
355	400	0,150	0,190	2,40	3,00	6,0	7,5	0,130	0,200	0,330
400	450	0,170	0,210	2,70	3,30	6,75	8,25	0,140	0,220	0,360
450	500	0,190	0,240	3,00	3,70	7,5	9,25	0,160	0,240	0,390
500	560	0,210	0,270	3,40	4,30	8,5	11,0	0,170	0,270	0,410
560	630	0,230	0,300	3,70	4,80	9,25	12,0	0,200	0,310	0,460
630	710	0,260	0,330	4,20	5,30	10,5	13,0	0,220	0,330	0,520
710	800	0,280	0,370	4,50	5,90	11,5	15,0	0,240	0,390	0,590
800	900	0,310	0,410	5,00	6,60	12,5	16,5	0,280	0,430	0,660
900	1.000	0,340	0,460	5,50	7,40	14,0	18,5	0,310	0,470	0,730
1.000	1.120	0,370	0,500	5,90	8,00	15,0	20,0	0,360	0,530	0,800

# Montage von Pendelkugellagern auf einer Spannhülse

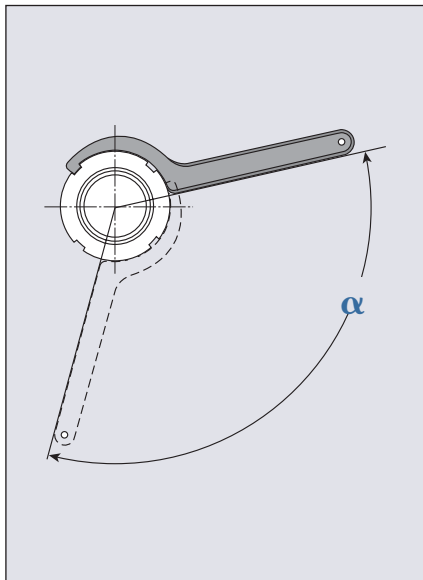
## Methode Aufschiebeweg

1. Vor der Montage müssen Sie das Gewinde der Spannhülse sowie die Mutter leicht mit einer Montagepaste einfetten.
2. Die Bohrungen der Welle und des Lagers sollten mit einem niedrig-viskosen Öl benetzt werden.
3. Durch das Aufweiten der Hülse mittels eines Schraubendrehers – welcher im Schlitz der Hülse angesetzt wird – lässt sich die Hülse leichter montieren und positionieren.
4. Schieben Sie das Lager, das Sicherungsblech sowie die Sicherungsmutter auf die Spannhülse und ziehen die Sicherungsmutter mit einem Hakenschlüssel leicht an, bis alle Teile spielfrei anliegen.
5. Messen Sie den Abstand vom Ende der kegeligen Buchse bis zur Seite der Sicherungsmutter oder zur Seite des Innenrings und notieren sich diesen Abstand.
6. Die Nutmutter wird so weit angezogen, bis der anzustrebende Verschiebeweg auf der Kegelhülse erreicht wurde. Das entsprechende Maß entnehmen Sie bitte der Tabelle auf Seite 46.
7. Ein Pendelkugellager mit normaler Lagerluft sollte sich nach der korrekten Einstellung frei drehen können und leicht ausschwenkbar sein.
8. Bringen Sie eine Nase des Sicherungsblechs zur Nut der Sicherungsmutter und biegen sie in die Nut. Falls keine Nasen gegenüber einer Nut angeordnet sind, ziehen Sie die Sicherungsmutter leicht an, bis eine Nase passt.  
**Lockern Sie niemals die Mutter, um Nase und Nut zueinander zu bringen.**

### **Methode über den Anzugswinkel**

1. Vor der Montage müssen Sie das Gewinde einer Spannhülse sowie der Mutter leicht mit einer Montagepaste einfetten.
2. Die Bohrungen der Welle und des Lagers sollten mit einem niedrig-viskosen Öl benetzt werden.
3. Durch das Aufweiten der Hülse mittels eines Schraubendrehers – welcher im Schlitz der Hülse angesetzt wird – lässt sich die Hülse leichter montieren und positionieren.
4. Schieben Sie das Lager, das Sicherungsblech sowie die Sicherungsmutter auf die Spannhülse und ziehen Sie die Sicherungsmutter mit einem Hakenschlüssel leicht an, bis alle Teile spielfrei anliegen.
5. Ziehen Sie die Sicherungsmutter um den erforderlichen, aus der Tabelle entnommenen Winkel an, dann setzen Sie den Hakenschlüssel um  $180^\circ$  gedreht gegenüber seiner ursprünglichen Position erneut an und geben ihm einen kräftigen Hammerschlag, um das Lager in seiner Position zu befestigen.
6. Ein Pendelkugellager mit normaler Lagerluft sollte sich nach der korrekten Einstellung frei drehen können und sich leicht ausschwenken lassen.
7. Bringen Sie eine Nase des Sicherungsblechs zur Nut der Sicherungsmutter und biegen sie in die Nut. Falls keine Nasen gegenüber einer Nut angeordnet sind, ziehen Sie die Sicherungsmutter leicht an, bis eine Nase passt.  
**Lockern Sie niemals die Mutter, um Nase und Nut zueinander zu bringen.**

## Montage von Pendelkugellagern mit kegelförmiger Bohrung (Kegel 1:12)



Lagerbohrungsdurchmesser (mm)		Anzugswinkel Alpha ( $\alpha$ ) in Grad	Ungefähre axiale Verschiebung (mm)
über	bis		
24	30	70	0,22
30	40	70	0,30
40	50	70	0,30
50	65	90	0,40
65	80	90	0,45
80	100	90	0,45
100	120	120	0,55
120	140	120	0,65
140	160	120	0,75

Schraubendurchmesser	Vorspannkraft Fsp [kN] für Werkstoffe					Anziehdrehmomente Msp [Nm] für Werkstoffe				
	5.6	6.8	8.8	10.9	12.9	5.6	6.8	8.8	10.9	12.9
M12	18	33	40	55	65	40	70	80	115	140
M16	35	63	75	105	125	95	170	200	280	340
M20	55	99	115	165	195	185	330	390	550	660
M24	80	140	170	235	285	315	570	670	950	1.140
M30	125	225	270	380	455	635	1.145	1.350	1.900	2.250
M36	185	330	395	565	665	1.110	1.990	2.360	3.385	3.980
M42	255	455	545	760	915	1.770	3.190	3.780	5.315	6.380
M48	335	600	715	1.050	1.205	2.680	4.815	5.700	8.395	9.630
M56	465	835	990	1.390	1.665	4.300	7.715	9.200	12.865	15.425
M64	615	1.100	1.310	1.915	2.205	6.400	11.515	13.700	20.015	23.075
M72 x 6	800	1.435	1.700	2.395	2.870	9.300	16.645	19.700	27.745	33.290
M80 x 6	1.010	1.810	2.150	3.020	3.620	12.800	23.060	27.400	38.430	46.115
M90 x 6	1.310	2.340	2.800	3.905	4.680	18.600	33.380	39.500	55.595	66.650
M100 x 6	1.640	2.945	3.500	4.910	5.890	26.000	46.455	55.000	77.425	92.910
M110 x 6	2.010	3.615	4.300	6.020	7.225	34.500	61.865	73.300	103.095	123.720
M120 x 6	2.430	4.360	5.200	7.265	8.720	45.100	81.195	96.100	135.320	162.360

Die in der Tabelle angegebenen Spannkraften (Fsp) und Spannmomente (Msp) sind unter einer 90-%-Ausnutzung der Mindeststreckgrenze ermittelt. Die nach der Tabelle gewählten Schrauben dürfen nur statischen und zentrisch angreifenden Kräften ausgesetzt werden. Soll sichergestellt sein, dass das Spannmoment (Msp) wegen der Ungenauigkeit des Drehmomentenschlüssels nicht überschritten wird, muss als Montagemoment (MA) ein vermindertes Moment angegeben werden. Weiter muss damit gerechnet werden, dass sich die Montagevorspannkraft durch Setzerscheinungen in den Gewindegängen und zwischen der Schraubverbindung und dem Werkstück nach dem Anziehen um etwa 5 % verringern kann, so dass die Spannkraft (Msp) im Endeffekt 15 % unter der ermittelten Ausgangsgröße liegt. (Rechenbeispiele VDI-Richtlinie 2230)

# Europäische Verkaufsgesellschaften und Japan

## DEUTSCHLAND

NSK Deutschland GmbH  
Harkortstraße 15  
40880 Ratingen  
Tel: +49/21 02 4810  
Fax: +49/21 02 4812 290  
E-Mail: info-de@nsk.com

## ENGLAND

NSK UK Ltd.  
European Bearing Business Unit  
Northern Road, Newark  
Nottinghamshire  
NG24 2JF  
Tel: +44/1636 605123  
Fax: +44/1636 605000  
E-Mail: info-uk@nsk.com  
www.eu.nsk.com

## FRANKREICH

NSK France S.A.  
Quartier de l'Europe  
2 Rue Georges Guynemer  
78283 Guyancourt, Cedex  
Tel: +33/30 57 39 39  
Fax: +33/30 57 00 01  
E-Mail: info-fr@nsk.com

## ITALIEN

NSK Italia S.P.A.  
Via Garibaldi 215, C.P.103  
20024 Garbagnate  
Milanese (Milano)  
Tel: +39/02 995 191  
Fax: +39/02 9902 5778  
E-Mail: info-it@nsk.com

## POLEN

NSK Iskra S.A.  
Sales and Marketing Office  
Ul. Warszawska 146, 25-547 Kielce  
Tel: +48/41 330 38 07  
Fax: +48/41 330 38 30

## SKANDINAVIEN

NSK Norway Office  
Østre Kullerød 5  
N-3241 Sandefjord  
Tel: +47/33 29 31 60  
Fax: +47/33 42 90 02  
E-Mail: info-n@nsk.com

## SPANIEN

NSK Spain  
Tarragona, 161  
08014 Barcelona  
Tel: +34/93 433 5775  
Fax: +34/93 433 5776  
E-Mail: info-es@nsk.com

## TÜRKEI

19 Mayıs Mah. Atatürk Cad.  
Ulya Engin Is Merkezi No.68 Kat 6  
Kozyatagi 34734 Istanbul  
Tel: +90 216 355 0 398  
Fax: +90 216 355 0 399  
E-Mail: turkey@nsk.com

## JAPAN

NSK Japan LTD.  
Nissei BLDG., 6-3,  
Ohsaki 1-Chome  
Shinagawa-Ku, Tokyo 141-8560  
Tel: +81/3 3779 7680  
Fax: +81/3 3779 7433

Alle Angaben wurden sorgfältig erstellt und überprüft. Trotzdem übernehmen wir für unvollständige oder fehlerhafte Angaben keine Haftung. Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit unserer Genehmigung gestattet.

Mehr Informationen finden Sie in unseren Katalogen „Bearing Doctor“ (E7005) und „Rolling Bearings“ (E1101).

Oder besuchen Sie unsere Website: [www.nskeurope.de](http://www.nskeurope.de).

© Copyright: NSK 2004  
Gedruckt in Deutschland

Ref: PASS/B/D/D/I/07.06