

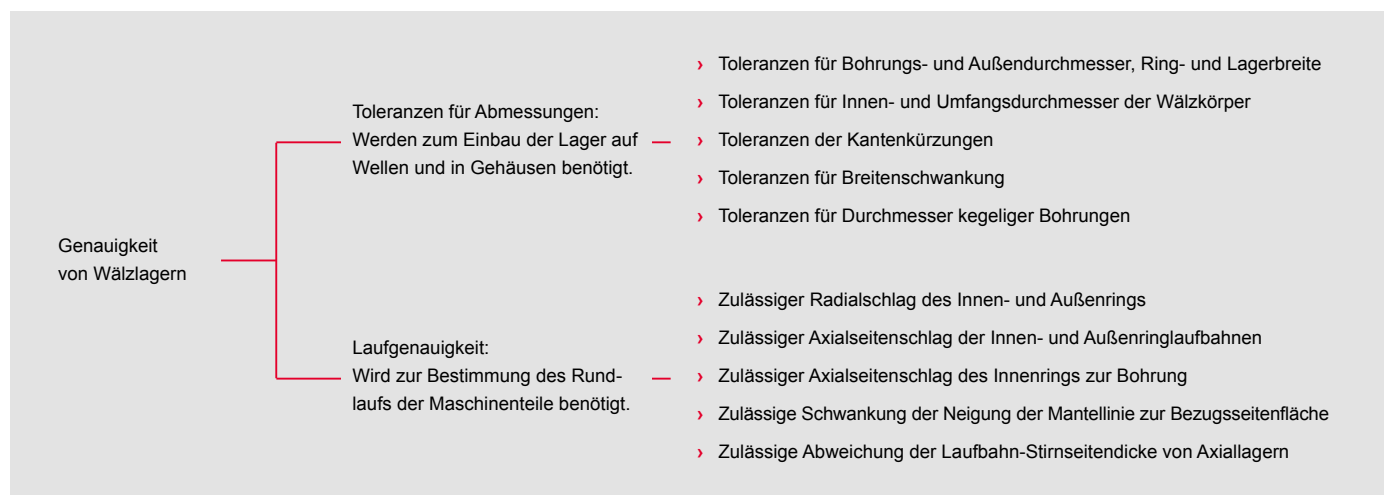
# TECHNICAL INSIGHT

A PUBLICATION OF NSK EUROPE

## Lagertoleranzen

### Normwerte

Die Toleranzen der Abmessungen und Laufgenauigkeiten von Wälzlagern sind durch ISO 492/199/582 vorgeschrieben. Diese entspricht weitestgehend der DIN 620.



### Genauigkeitsklassen

Neben der durch DIN/ISO definierten Standardgenauigkeiten werden höhere Genauigkeiten festgelegt durch die Klassen 6x, 6, 5, 4 und 2.

## Lagerarten und Toleranzklassen

Lagerarten		Geeignete Toleranzklassen					
	Rillenkugellager	Normal	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 2	
	Schrägkugellager	Normal	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 2	
	Pendelkugellager	Normal	Klasse 6	Klasse 5	–	–	
	Zylinderrollenlager	Normal	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 2	
	Nadellager (massive Ausführung)	Normal	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	–	
	Pendelrollenlager	Normal	Klasse 6	Klasse 5	–	–	
Kegelrollenlager	Metrisch	Normal Klasse 6X	–	Klasse 5	Klasse 4	–	
	Zollabmessungen	ANSI/ABMA Klasse 4	ANSI/ABMA Klasse 2	ANSI/ABMA Klasse 3	ANSI/ABMA Klasse 0	ANSI/ABMA Klasse 00	
	Schulterkugellager	Normal	Klasse 6	Klasse 5	–	–	
	Axialkugellager	Normal	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	–	
	Axialpendelrollenlager	Normal	–	–	–	–	
Entsprechende Normen (Referenz)	JIS <sup>(1)</sup>	Klasse 0	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 2	
	<b>DIN<sup>(2)</sup></b>	<b>P0</b>	<b>P6</b>	<b>P5</b>	<b>P4</b>	<b>P2</b>	
	ANSI/ ABMA <sup>(3)</sup>	Kugellager	ABEC 1	ABEC 3	ABEC 5 (Klasse 5P)	ABEC 7 (Klasse 7P)	ABEC 9 (Klasse 9P)
		Rollenlager	RBEC 1	RBEC 3	RBEC 5	–	–
		Kegelrollenlager	Klasse 4	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 0	Klasse 00

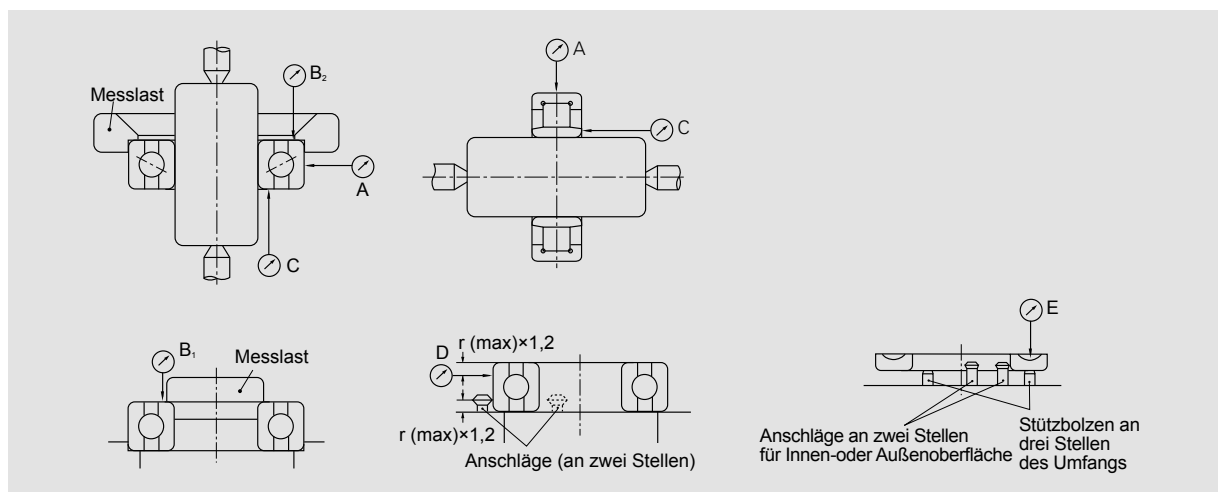
- Hinweise
- (1) JIS: Japanische Industrienormen
  - (2) DIN: Deutsche Industrienorm
  - (3) ANSI/ABMA: Vereinigung der amerikanischen Lagerhersteller

Für allgemeine Anwendungen sind in den meisten Fällen die Toleranzen der Genauigkeitsklasse „Normal“ (P0) ausreichend.

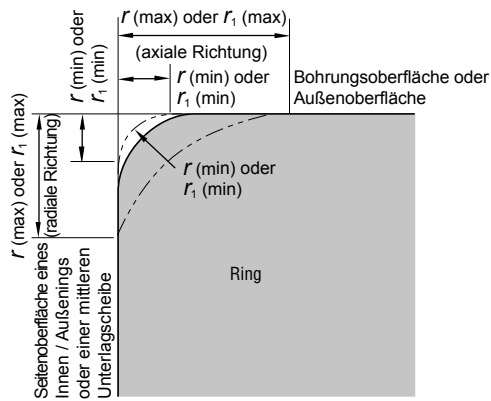
## Typische Toleranzklassen für spezielle Anwendungen (Referenz)

Lageranforderung, Betriebsbedingungen	Anwendungsbeispiele	Toleranzklassen
Hohe Laufgenauigkeit	VTR Trommelspindeln Magnetplattenspindeln für Computer Hauptspindeln für Werkzeugmaschinen Rotationsdruckmaschinen Drehtisch für vertikale Pressen, usw. Walzenzapfen von Stützwälzen in Kaltwalzwerken Schwenklager für Parabolantennen	P5 P5, P4, P2 P5, P4, P2 P5 P5, P4 Höher als P4 Höher als P4
Besonders hohe Drehzahlen	Dentalbohrer Gyroskope Hochfrequenzspindeln Kompressoren Zentrifugalabscheider Hauptwellen für Flugzeugtriebwerke	Klasse 7P, Klasse 5P Klasse 7P, P4 Klasse 7P, P4 P5, P4 P5, P4 Höher als P4
Geringes Reibmoment und geringe Reibmomentschwankung	Kardanringe von Gyroskopen Servosysteme Potentiometrische Steuerungen	Klasse 7P, P4 Klasse 7P, Klasse 5P Klasse 7P

## Messmethoden



Laufgenauigkeit	Innenring	Außenring	Messstelle
$K_{ia}$	drehend	feststehend	A
$K_{ea}$	feststehend	drehend	A
$S_{ia}$	drehend	feststehend	B <sub>1</sub>
$S_{ea}$	feststehend	drehend	B <sub>2</sub>
$S_d$	drehend	feststehend	C
$S_D$	–	drehend	D
$S_i, S_e$	Nur bei ausschließlich drehender Wellen-, Gehäuse- oder Mittelscheibe.		E

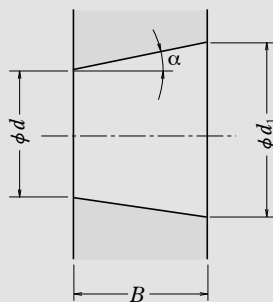


- r: Kantenabmessungen des Innen- / Außenrings  
 r1: Kantenabmessungen des Innen- / Außenrings (Stirnseite) oder der mittleren Unterlagscheibe von Axialkugellagern

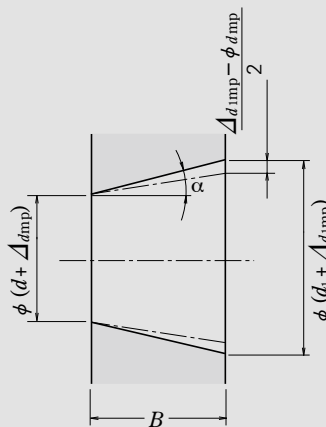
Anmerkungen: Die genaue Form der Kantenkürzung ergibt sich aus dem Radius, der im Bereich der Stirn- und Mantelflächen eingekürzt wird. Es ist darauf zu achten, dass die Umgebungskonstruktion im Bereich der Kantenkürzung keinen Kontakt zum Wälzlager haben darf. Der Radius ist hier kleiner, als der in der Lagertabelle angegebene Wert von  $r$  (min) oder  $r_1$  (min). (nach DIN 616, ISO 15 und ISO 355)

### Toleranzen für kegelige Bohrungen (Klasse Normal)

#### Nennmaß der kegelligen Bohrung



#### Kegelige Bohrung mit Abweichung des mittleren Bohrungsdurchmessers in einer Ebene



- $d$ : Nennmaß des Bohrungsdurchmessers  
 $d_1$ : Sollmaß des größeren Bohrungsdurchmessers  
 Kegel 1:12  $d_1 = d + 1/12 B$  Kegel 1:30  $d_1 = d + 1/30 B$   
 $\Delta d_{\text{mp}}$ : Abweichung des mittleren Bohrungsdurchmessers in einer Ebene vom Sollmaß des kleineren Bohrungsdurchmessers  
 $\Delta d_{1\text{mp}}$ : Abweichung des mittleren Bohrungsdurchmessers in einer Ebene vom Sollmaß des größeren Bohrungsdurchmessers  
 $V_{\text{dp}}$ : Schwankung des Bohrungsdurchmessers in einer einzelnen radialen Ebene  
 $B$ : Nennbreite des Innenrings  
 $\alpha$ : Halber Kegewinkel der kegelligen Bohrung

Kegel 1:12  
 $\alpha = 2^\circ 23' 9,4''$   
 $= 2,38594^\circ$   
 $= 0,041643 \text{ rad}$

Kegel 1:30  
 $\alpha = 0^\circ 57' 17,4''$   
 $= 0,95484^\circ$   
 $= 0,016665 \text{ rad}$