

Wälzlager
Wälzlagertoleranzen
Meßverfahren für Maß- und Lauf toleranzen

DIN
620
Teil 1

Rolling bearings; Rolling bearing tolerances;
Gauging practices for dimensional and running
tolerances

Einsprüche bis 31. Aug 1991

Vorgesehen als
Ersatz für
Ausgabe 06.82

Anwendungswarnvermerk
auf der letzten Seite beachten!

Zusammenhang mit dem Internationalen Dokument ISO/DTR 9274, siehe Erläuterungen.

Inhalt

		Seite			Seite
1	Anwendungsbereich und Zweck	1	4.5.4	Schwankung der Neigung der Mantellinie, bezogen auf die Bezugsseitenfläche, S_D ..	12
2	Allgemeine Bedingungen	2	4.5.5	Parallelität der Laufbahn zur Bezugsseitenfläche (Radiallager mit entsprechendem Laufbahnprofil)	13
2.1	Behandlung der Wälzlager vor dem Messen	2			
2.2	Bezugstemperatur	2			
2.3	Meßmittel	2	5	Verfahren für das Messen am zusammengebauten Lager	14
2.3.1	Meßgeräte	2	5.1	Abweichung der tatsächlichen Lagerbreite, Lagerhöhe, Δ_{TS}	14
2.3.2	Vollformlehren	2	5.2	Rundlauf	15
2.3.3	Formlehren	2	5.2.1	Rundlauf des Innenringes am zusammengebauten Lager, K_{ia} (Radiallager, außer Kegelrollenlager und einreihige Schrägkugellager)	15
2.3.4	Meßhilfsmittel	3	5.2.2	Rundlauf des Außenringes am zusammengebauten Lager, K_{ea} (Radiallager, außer Kegelrollenlager, einschließlich Schrägkugellager)	15
2.3.5	Meßfehler	3	5.2.3	Rundlauf des Innenringes am zusammengebauten Lager, K_{ia} (Kegelrollenlager und einreihige Schrägkugellager)	16
2.4	Meßzone	3	5.3	Planlauf	17
2.5	Bezugsseitenfläche	3	5.3.1	Planlauf der Stirnseite in bezug auf die Laufbahn des Innenringes am zusammengebauten Lager, S_{ia}	17
3	Maßbuchstaben und Formelzeichen	3	5.3.2	Planlauf der Stirnseite in bezug auf die Laufbahn des Außenringes am zusammengebauten Lager, S_{ea}	18
4	Verfahren für das Messen und Prüfen an Wälzlagerteilen	4	5.3.3	Planlauf der Stirnseite in bezug auf die Laufbahn des Innenringes am zusammengebauten Lager, S_{ia} (Kegelrollenlager und einreihige Schrägkugellager)	18
4.1	Durchmesser an zylindrischen Flächen	4	5.4	Lagerluft	19
4.1.1	Radiallager-Ringe und Axiallager-Scheiben	4	5.4.1	Radiallagerluft	19
4.1.2	Axial-Nadelkränze und Axialscheiben	5			
4.2	Hüllkreisdurchmesser, innen	5			
4.2.1	Radiallager, nicht eingepreßt	5			
4.2.2	Nadelhülse und -büchse, eingepreßt	6			
4.2.3	Radial-Nadelkranz	7			
4.3	Ring- und Flanschbreite	8			
4.4	Kantenabstand	9			
4.5	Relative Lage der Lagerringflächen zueinander	9			
4.5.1	Wanddickenschwankung des einzelnen Ringes (Radiallager)	9			
4.5.2	Schwankung der Scheibendicke (Axiallager)	10			
4.5.3	Planlauf der Stirnseite in bezug auf die Bohrung, S_d	12			

Maße in mm

1 Anwendungsbereich und Zweck

1.1 Maß- und Toleranzbegriffe für Wälzlager sind hauptsächlich in DIN ISO 1132, z. T. aber auch in Produktnormen definiert, nicht jedoch die Meßverfahren, nach denen diese Toleranzen definitionsgerecht gemessen werden können.

Zweck dieser Norm ist es deshalb, Verfahren festzulegen, nach denen Wälzlagertoleranzen definitionsgerecht auch außerhalb spezieller Meßlabors gemessen werden können.

1.2 Die in DIN ISO 1132 und zum Teil in Produktnormen definierten Toleranzen gelten im allgemeinen für Lagereinzelteile, unmittelbar nach der Fertigung, für Teile, die von äußeren Kräften - auch von

Meßkräften - frei sind. Sie sind Toleranzen für die Teileendkontrolle der Hersteller und erlauben insbesondere keine unmittelbaren Rückschlüsse auf die Funktion der Lager.

1.3 Nach dieser Norm darf von den meßkraftfreien Meßverfahren abgewichen werden, wenn die durch die Meßkraft und das Eigengewicht des Teiles bedingte Verformung in Meßrichtung kleiner ist als 10 % derjenigen Toleranzen, deren Einhaltung überprüft werden soll.

1.4 Für die in den Abschnitten 4 und 5 gegebenen Meßverfahren mit den in Abschnitt 2.3.1.3 festgesetzten Meßkräften wird vorausgesetzt, daß die Bedingung nach Abschnitt 1.3 eingehalten ist. Für Lagerteile, die geringe Querschnitte haben und

Fortsetzung Seite 2 bis 21

Arbeitsausschuß Wälzlager (AWL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

demzufolge leichter verformbar sind, sind deshalb andere, vorzugsweise meßkraftfreie Meßverfahren anzuwenden.

1.5 Die Messung der Rundlauf- und Planlaufgenauigkeiten am zusammengebauten Lager nach den Abschnitten 5.2 und 5.3 soll dem Anwender, der die Wälzlager zum Teil nicht zerlegen kann, eine Eingangskontrolle ermöglichen.

1.6 Kontrollen der Wälzlagertoleranzen nach den in den Abschnitten 1.3 bis 1.5 genannten Bedingungen entsprechen den Bedingungen nach Abschnitt 1.2 nicht, ihre Ergebnisse haben sich jedoch in der Praxis als hinreichend erwiesen, wenn die Messungen unter folgenden Gesichtspunkten beurteilt werden:

1.6.1 Die Überschreitung der Toleranz nach Abschnitt 4.1.4 (Δ_{DS} bzw. Δ_{DS}) kann bei Messungen am zusammengebauten Wälzlager oder bei Messungen längere Zeit nach der Fertigung nicht zur Ablehnung des Lagers führen.

1.6.2 Für den Rundlauf von Innen- bzw. Außenring am zusammengebauten Lager entsprechend Abschnitt 5.2 sind nach DIN 620 Teil 2 K_{ia} und K_{ea} festgesetzt. Deren Größe stimmt überein mit den für den Einzelring geltenden Werten der Wanddickenschwankung K_i bzw. K_e .

Im Zweifelsfalle ist die Messung am Einzelring ausschlaggebend.

1.7 Andere Meßverfahren sind zulässig. In Schiedsfällen gelten die in dieser Norm beschriebenen Meßverfahren.

1.8 Die Meßverfahren sind generell für Radial- und Axiallager gültig, sofern nicht explizit eingeschränkt oder unterschieden wird.

2 Allgemeine Bedingungen

2.1 Behandlung der Wälzlager vor dem Messen

Vor dem Messen ist das an den Wälzlager bzw. den Wälzlagerteilen haftende Fett oder Korrosionsschutzmittel – soweit es die Meßergebnisse beeinflussen kann – zu entfernen. Zum Entfetten und Waschen können verschiedene Reinigungsmittel eingesetzt werden, z. B.:

Anorganische Reinigungsmittel:

Wäßrige, alkalische Lösungen. Die Lager müssen unmittelbar danach in ein Dewatering-Bad getaucht werden.

Alkalische Lösungen sind für Wälzlager mit Aluminiumkäfig ungeeignet.

Organische Reinigungsmittel:

Säure- und wasserfreies Petroleum oder Waschbenzin

Nach dem Messen sind die Wälzlager bzw. Wälzlagerteile sofort wieder zu waschen und zu fetten.

2.2 Bezugstemperatur (DIN 102)

Die Bezugstemperatur der Meßzeuge und Werkstücke ist 20 °C. Die Bezugstemperatur ist die Temperatur, bei der Meßzeuge und Werkstücke die vorgeschriebenen Maße haben sollen.

2.3 Meßmittel

2.3.1 Meßgeräte

2.3.1.1 Maßverkörperung

– Parallelendmaße nach DIN 861, Genauigkeitsgrad 1

Werden zum Einmessen von Meßgeräten andere Maßverkörperungen als Parallelendmaße verwendet, muß das Abmaß vom Nennmaß berücksichtigt werden.

2.3.1.2 Meßwertanzeigergeräte

– Feinzeiger mit mechanischer Anzeige nach DIN 879 Teil 1.

– Elektrische Längenmeßgeräte mit induktivem Taster und Anzeige nach DIN 32 876 Teil 1.

2.3.1.3 Meßkräfte und Radius der Meßspitze

Tabelle 1.

	Nennbereich		Meßkraft F N	Radius der Meßspitze mm
	über	bis		
Bohrungs- durchmesser d	-	10	1,2 bis 1,5	0,8 bis 1,0
	10	30	1,2 bis 1,5	2,5 bis 3,2
	30	-	1,2 bis 1,5	2,5 bis 3,2
Außen- durchmesser D	alle Größen		1,2 bis 1,5	2,5 bis 3,2

2.3.2 Vollformlehren

2.3.2.1 Vollformlehre

– Vollformlehrdorn mit zylindrischer Gut- und Ausschußseite nach DIN 7150 Teil 2

– Vollformlehring, Bohrung entsprechend DIN 7150 Teil 2

2.3.2.2 Kegeliger Vollformlehrdorn mit einer Kegeligkeit von 2 oder 5 µm auf 10 mm Länge

2.3.3 Formlehren

2.3.4 Meßhilfsmittel

- Prüfringe aus gehärtetem Stahl von mindestens 20 mm Wanddicke und einer zylindrischen Bohrung, deren Durchmesser gleich der Untergrenze des Toleranzfelds N6 ist.

Der Istwert der Prüfringbohrung ist bei der Maßbestimmung zu berücksichtigen.

- Meßdorne mit einer Kegeligkeit von 1 bis 2 μm auf 10 mm.

2.3.5 Meßfehler

Für Messungen sind nur Meßmittel zu verwenden, deren Meßfehler nicht größer ist als 10 % der vorgegebenen Toleranz.

Bei Lehrenprüfung ist ein Meßfehler von 10 % der Toleranz zulässig, wobei als Untergrenze mindestens 2 μm akzeptiert werden.

2.4 Meßzone

Bei der Kontrolle der Maße für den Bohrungsdurchmesser und für den Außendurchmesser gelten die Abmaße der Ausschußseite nicht für Messungen in radialen Ebenen, die weniger als $2 \cdot r_{2s \text{ max}}$ von den Seitenflächen der Lager entfernt sind (Werte für $r_{2s \text{ max}}$ nach DIN 620 Teil 6).

Auch außerhalb der genannten Meßzone sind Materialaufwürfe und "Rändchen" unzulässig. Zulässig ist dagegen im Bereich zwischen Seitenfläche und paralleler Ebene mit Abstand $1,2 \cdot r_{2s \text{ max}}$ ein leichter Abfall der geschliffenen Bohrungs- bzw. Außenring-Mantelfläche zu den Kanten.

2.5 Bezugsseitenfläche

Bei Ringen oder Lagern mit symmetrischer Querschnittsfläche gelten die Toleranzen als eingehalten, wenn sie in bezug auf eine beliebige der beiden Seitenflächen eingehalten worden sind, es sei denn, vom Hersteller wurde eine der beiden Seiten als Bezugsfläche besonders gekennzeichnet. Bei Ringen mit asymmetrischer Querschnittsfläche ist die breite Stirnfläche als Bezugsseite festgelegt, bei Wellen und Gehäusescheiben die der Laufbahn gegenüberliegende Stirnfläche.

3 Maßbuchstaben und Formelzeichen

Vollständige Definition siehe DIN ISO 1132

d	Nenn Durchmesser der Bohrung
D	Nennaußendurchmesser
B	Nennbreite des Innenringes/der Wellenscheibe
C	Nennbreite des Außenringes/der Gehäusescheibe, falls diese von B verschieden ist
T	Nennbreite eines Radial-Lagers, wobei eine Stirnseite des Innenrings und die gegenüberliegende Stirnseite des Außenrings die Lagerbreite bestimmen. Nennhöhe eines Axial-Lagers
F _w	Nenn Durchmesser des inneren Hüllkreises
E _w	Nenn Durchmesser des äußeren Hüllkreises

D _{p1}	Nennbohrungsdurchmesser der Axialscheibe
D _p	Nennaußendurchmesser der Axialscheibe
D _{C1}	Nennbohrungsdurchmesser des Axial-Nadelkranzes
D _C	Nennaußendurchmesser des Axial-Nadelkranzes
s	Nenn Dicke der Axialscheibe
C ₁	Nennbreite des Außenring-Flansches
r	Nennkantenabstand
K _i	Schwankung der Innenring-Wanddicke (Radiallager)
K _e	Schwankung der Außenring-Wanddicke (Radiallager)
S _i	Parallelität der Laufbahn zur Seitenfläche am Innenring (Radiallager) Wanddickenschwankung der Wellenscheibe (Axiallager)
S _e	Parallelität der Laufbahn zur Seitenfläche am Außenring (Radiallager) Wanddickenschwankung der Gehäusescheibe (Axiallager)
S _d	Planlauf der Innenring-Stirnseite in bezug auf die Bohrung
S _D	Schwankung der Neigung der Außenring-Mantelfläche bezogen auf die Bezugsseitenfläche
K _{ia}	Rundlauf des Innenrings am zusammengebauten Lager (Radiallager)
K _{ea}	Rundlauf des Außenrings am zusammengebauten Lager (Radiallager)
S _{ia}	Planlauf der Stirnseite in bezug auf die Laufbahn des Innenrings am zusammengebauten Lager (Rillenkugellager und Kegelrollenlager)
S _{ea}	Planlauf der Stirnseite in bezug auf die Laufbahn des Außenrings am zusammengebauten Lager (Rillenkugellager und Kegelrollenlager)
G _r	Radiale Lagerluft
Δ	Abweichung eines Ist-Maßes vom Nennmaß
V	Schwankung eines Ist-Maßes (algebraische Differenz zwischen dem größten und kleinsten Einzelwert eines Maßes)

Indizes

m	Arithmetisches Mittel aus Istwerten (mean)
s	Istwert aus Einzelmessung (single)
p	bezogen auf Messungen in nur einer radialen Ebene (plane)
s min	kleinster Einzelwert
s max	größter Einzelwert

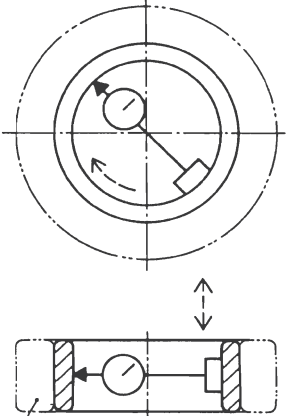
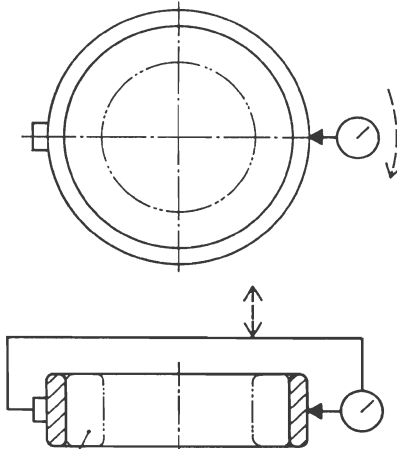
Beispiel:

Δ_{dmp} Abweichung des aus Messungen in einer Ebene gewonnenen arithmetischen Mittels vom Nennwert des Bohrungsdurchmessers.

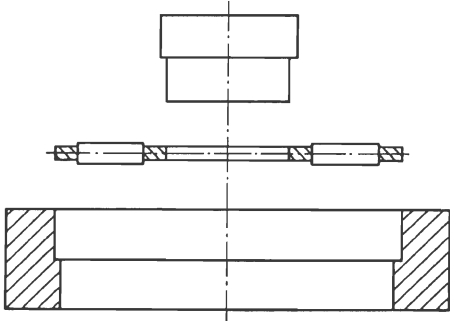
4 Verfahren für das Messen und Prüfen an Wälzlagerteilen

4.1 Durchmesser an zylindrischen Flächen

4.1.1 Radiallager-Ringe und Axiallager-Scheiben

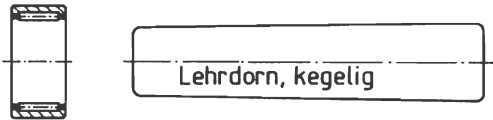
Merkmal	Verfahren	Erklärung
Δ_{ds} Δ_{dmp} V_{dp} V_{dmp}	 Bild 1.	Die innerhalb einer radialen Meßebene gewonnenen Größt- und Kleinstwerte dienen zur Berechnung der Abweichung eines Istwertes vom Nennwert und zur Berechnung der Schwankungen. Aus den Meßwerten errechnet sich: Mittlerer Durchmesser d_{mp} bzw. D_{mp} $d_{mp} = \frac{d_{ps \max} + d_{ps \min}}{2}$ $D_{mp} = \frac{D_{ps \max} + D_{ps \min}}{2}$ Abweichung des mittleren Durchmessers Δ_{dmp} bzw. Δ_{Dmp} $\Delta_{dmp} = d_{mp} - d$ $\Delta_{Dmp} = D_{mp} - D$ Schwankung des Einzeldurchmessers V_{dp} bzw. V_{Dp} $V_{dp} = d_{ps \max} - d_{ps \min}$ $V_{Dp} = D_{ps \max} - d_{ps \min}$ Schwankung des mittleren Durchmessers V_{dmp} bzw. V_{Dmp} $V_{dmp} = d_{mp \max} - d_{mp \min}$ $V_{Dmp} = D_{mp \max} - D_{mp \min}$ Anmerkung: Größte und kleinste innerhalb der Meßzone an einem Ring auffindbare mittlere Durchmesser dürfen sich höchstens um V_{dmp} bzw. V_{Dmp} unterscheiden.
Δ_{Ds} Δ_{Dmp} V_{Dp} V_{Dmp}	 Bild 2.	Abweichung des Einzeldurchmessers Δ_{ds} bzw. Δ_{Ds} $\Delta_{ds} = d_s - d$ $\Delta_{Ds} = D_s - D$
Zweipunktmessung mit Meßwertanzeigegerät nach Abschnitt 2.3.1.2. Einstellung mit Parallelendmaßen nach Abschnitt 2.3.1.1 oder nach Einstellnormal, Meßanordnung nach den Bildern 1 und 2. Meßwerte: $d_{ps \max}$; $d_{ps \min}$ bzw. $D_{ps \max}$; $D_{ps \min}$		

4.1.2 Axial-Nadelkränze und Axialscheiben

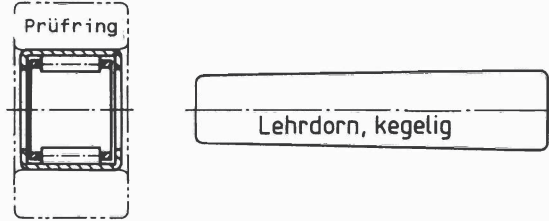
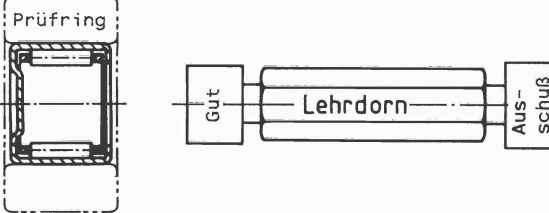
Merkmal	Verfahren	Erklärung
D_c D_{c1} D_p D_{p1}	 Bild 3.	
Vollformlehrdorn und Vollformlehrring mit zylindrischer Gut- und Ausschußseite nach Abschnitt 2.3.2.1 Meßanordnung nach Bild 3 Die Durchmesser werden jeweils mit der Gut- und Ausschußseite einer Lehre geprüft. Die Teile sind gut, wenn sich die Gut-seite bei einem maximalen Kraftaufwand von 50 N vollständig paaren und die Ausschußseite nicht einführen läßt.		

4.2 Hüllkreisdurchmesser; innen

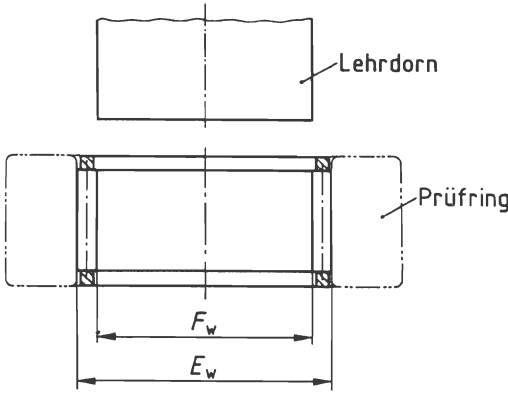
4.2.1 Radiallager, nicht eingepreßt

Merkmal	Verfahren	Erklärung
F_w	 Bild 4. Nadellager nicht eingepreßt	
Vollformlehrdorn mit einer Kegeligkeit von 2 µm auf 10 mm Länge Meßanordnung nach Bild 4 Der Lehrdorn wird mit mäßiger Kraft (max. 30 N) in die Bohrung des Lagers eingeführt. Die Lager sind toleranzhaltig, wenn die im Bild 4 rechte Lagerkante die untere Toleranzgrenze und die im Bild 4 linke Lagerkante die obere Toleranzgrenze nicht überschreitet.		

4.2.2 Nadelhülse und -büchse, eingepreßt

Merkmal	Verfahren	Erklärung
F_W	 Bild 5. Nadelhülse eingepreßt in Prüfring entsprechend Abschnitt 2.3.4	
	Vollformlehrdorn mit einer Kegeligkeit von 5 μm auf 10 mm Länge Meßanordnung nach Bild 5 Der Lehrdorn wird mit mäßiger Kraft (max. 30 N) in die Bohrung des Lagers eingeführt. Die Lager sind toleranzhaltig, wenn die im Bild 5 rechte Lagerkante die untere Toleranzgrenze und die im Bild 5 linke Lagerkante die obere Toleranzgrenze nicht überschreitet.	
F_W	 Bild 6. Nadelbüchse eingepreßt in Prüfring entsprechend Abschnitt 2.3.4	
	Vollformlehrdorn mit zylindrischer Gut- und Ausschußseite nach Abschnitt 2.3.2.1 Meßanordnung nach Bild 6 Auf den Lehrdorn ist nur mäßige Kraft (max. 50 N) auszuüben. Die Lager sind toleranzhaltig, wenn sich die Gutseite vollständig, die Ausschußseite dagegen nicht in die Bohrung des eingepreßten Lagers einführen läßt.	

4.2.3 Radial-Nadelkranz

Merkmal	Verfahren	Erklärung
E_W/F_W	 Bild 7. Nadelkranz eingepreßt in Prüfring entsprechend Abschnitt 2.3.4	
	Vollformlehrdorn und Vollformlehrring nach Abschnitt 2.3.2.1 Meßanordnung nach Bild 7 Zur Prüfung werden die Nadelkränze in einen Lehrring gelegt. Die Bohrung des Lehrings hat einen Durchmesser von E_W plus dem unteren Abmaß von Toleranzfeld G6. Die Funktion der Nadelkränze ist in Ordnung, wenn sich der dem Nennmaß F_W entsprechende Lehrdorn einführen und leicht drehen läßt. Die Drehung muß gleichmäßig und ohne Klemmen erfolgen.	