

Luft- und Raumfahrt
Wälzlager
Flugwerklager
 Eigenschaften, Außenmaße, Grenzabmaße,
 statische Tragzahlen

DIN
ISO 1002

Rolling bearings — Airframe bearings — Characteristics, boundary dimensions, tolerances, static load ratings
 Roulements — Roulements utilisés dans la structure des aéronefs — Caractéristiques, dimensions d'encombrement, tolérances, charges statiques de base

Diese Norm ist anerkannt durch das Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung und das Luftfahrt-Bundesamt.

Die Internationale Norm ISO 1002 1, Ausgabe 1983-06-01, ist in diese Deutsche Norm unverändert übernommen worden.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 1002. Diese neue Fassung tritt an die Stelle der Empfehlung ISO/R 1002 aus dem Jahre 1969.

Zu Abschnitt 2:

ISO 15 siehe DIN 616 Wälzlager; Maßpläne für äußere Abmessungen
 ISO 76 siehe DIN ISO 76 Wälzlager; Statische Tragzahlen
 ISO 1132 siehe DIN ISO 1132 Wälzlager; Toleranzen, Definitionen

Zum Anhang:

In Abweichung von DIN 820 Teil 22 ist laut ISO Richtlinie, Teil 3, Abschnitt 3.4.1, Ausgabe 1982, ein Anhang nicht Bestandteil der Norm, wenn ausdrücklich darauf hingewiesen wird.

In der Originalausgabe von ISO 1002 wurde der Buchstabe A in der Überschrift des Anhangs versehentlich nicht mitgedruckt.

Die Internationale Norm ISO 1002 enthält neben den gesetzlichen Einheiten mm, μm und N, auch die anglo-amerikanischen Einheiten „in“ und „lbf“. Da nach DIN 820 Teil 15 eine ISO-Norm nur unverändert als DIN-ISO-Norm übernommen werden darf, mußten auch diese Einheiten in die vorliegende Norm übernommen werden. Es wird jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Anwendung dieser Einheiten im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr aufgrund des Gesetzes über Einheiten im Meßwesen vom 2. Juli 1969 nicht zulässig ist. Die Angabe dieser Einheiten dient lediglich als Hilfe im amtlichen und geschäftlichen Verkehr (z. B. bei Einfuhr und Ausfuhr) mit solchen Staaten, die noch diese Einheiten anwenden.

Internationale Patentklassifikation

F 16 C 19/00
 B 64

Fortsetzung Seite 2 bis 19

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

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.

Deutsche Übersetzung

Vorwort

Die ISO (Internationale Normungsorganisation) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitglieds Körperschaften). Die Erarbeitung Internationaler Normen obliegt den Technischen Komitees der ISO. Jede Mitglieds Körperschaft, die sich für ein Thema interessiert, für welches ein Technisches Komitee eingesetzt wurde, ist berechtigt, in diesem Komitee mitzuarbeiten. Internationale (staatliche und nichtstaatliche) Organisationen, die mit der ISO in Verbindung stehen, sind an den Arbeiten ebenfalls beteiligt.

Die von einem Technischen Komitee verabschiedeten Entwürfe für Internationale Normen werden den Mitglieds Körperschaften zunächst zur Genehmigung vorgelegt, bevor sie vom Rat der ISO als Internationale Norm angenommen werden.

Die Internationale Norm ISO 1002 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 4, Wälzlager, erstellt und im Dezember 1981 an die Mitglieds Körperschaften verteilt. Sie wurde von den Mitglieds Körperschaften folgender Länder angenommen:

Ägypten	Japan	Schweden
Brasilien	Kanada	Schweiz
China	Korea (Demokratische Volksrepublik)	Sowjetunion
Deutschland, Bundesrepublik	Korea (Republik)	Spanien
Indien	Österreich	Tschechoslowakei
Irland	Polen	Vereinigtes Königreich
Italien	Rumänien	Vereinigte Staaten

Die Mitglieds Körperschaft des nachstehenden Landes lehnte das Dokument aus technischen Gründen ab:

Frankreich

Diese Internationale Norm annulliert und ersetzt die ISO-Empfehlung R 1002 – 1969, von der sie eine technische Überarbeitung darstellt, und macht sie ungültig.

Inhalt

	Seite
1 Zweck und Anwendungsbereich	3
2 Verweisungen auf andere Normen	3
3 Maßbuchstaben, Formelzeichen	4
4 Haupteigenschaften	6
5 Dicht- und Deckscheiben	6
6 Korrosionsschutz	6
7 Außenmaße	6
8 Grenzabmaße	6
9 Statische radiale Tragzahlen	6
10 Maße und Grenzabmaße – Tabellen	7
10.1 Verzeichnis der Tabellen	7
10.2 Maßtabellen – Metrische Reihe	7
10.3 Tabellen der Grenzabmaße und der radialen Lagerluft – Metrische Reihe	10
10.4 Maßtabellen – Zoll-Reihe	11
10.5 Tabellen der Grenzabmaße und der radialen Lagerluft – Zoll-Reihe	16
Anhang A Zulässige Belastungen	19

Wälzlager Flugwerklager

Eigenschaften, Außenmaße, Grenzabmaße,
statische Tragzahlen

1 Zweck und Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt die Eigenschaften, Außenmaße, Grenzabmaße und statischen Tragzahlen von Wälzlagern fest, die im Flugwerk verwendet werden, ausgenommen Kegelrollenlager und solche für den Einbau in Triebwerke, Hilfsgeräteantriebe, Hilfsgeräte und Instrumente von Luftfahrzeugen. Im Sinne dieser Internationalen Norm wird das Flugwerk als die allgemeine Zelle eines Luftfahrzeuges definiert, einschließlich seiner Steuerflächen, aller Klappen und Ruder sowie ihrer Mechanismen. Aufgrund der in der Luftfahrtindustrie gängigen Praxis sind die Wälzlager sowohl der metrischen als auch Zoll-Reihen aufgenommen.

Die in dieser Internationalen Norm festgelegten Wälzlager sind allgemein vollkugelige oder vollrollige Wälzlager (ohne Käfig und voll mit Wälzkörpern bestückt) mit einer im wesentlichen zylindrischen Bohrung und Mantelfläche und mit Dicht- oder Deckscheiben versehen. Diese Wälzlager haben einen verbreiterten Innenring, ausgenommen

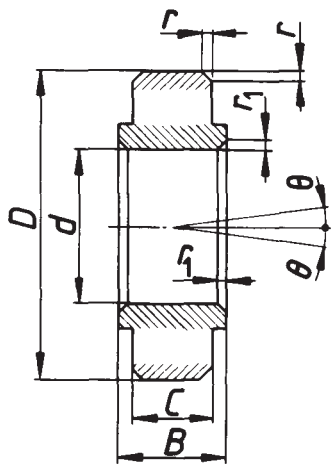
die in Tabelle 3 aufgeführten. Sie werden üblicherweise mit geeignetem Fett in ausreichender Menge gefüllt geliefert, und ihre Außenflächen können mit dem gleichen Fett geschützt werden. Aufgrund konstruktiver Forderungen ist es im allgemeinen nicht möglich, für Flugwerk-anwendungen nach ISO 15 genormte Wälzlager auszuwählen, doch wurden für die Wälzlager der metrischen Reihe die Außenmaße soweit möglich aus ISO 15 übernommen.

Wenn ein Wälzlager in dieser Internationalen Norm nicht erfaßt ist, dann bedeutet dies nicht, daß es im Flugwerk nicht vorteilhaft eingesetzt werden kann.

2 Verweisungen auf andere Normen

ISO 15	Wälzlager; Radiallager, Außenmaße, Maßplan
ISO 76	Wälzlager; statische Tragzahlen
ISO 1132	Wälzlager; Toleranzen, Definitionen

3 Maßbuchstaben, Formelzeichen



(Winkel θ gilt nur für Pendellager)

Bild 1.

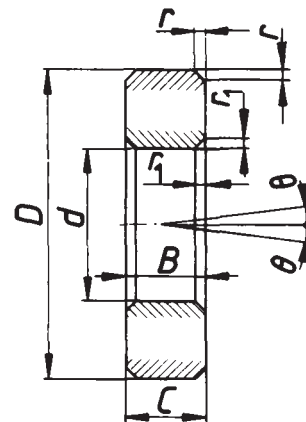


Bild 2.

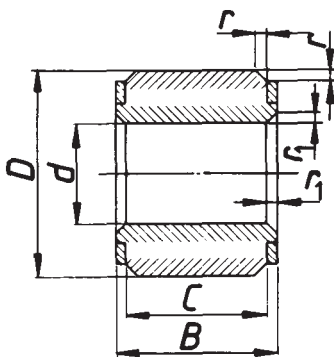


Bild 3.

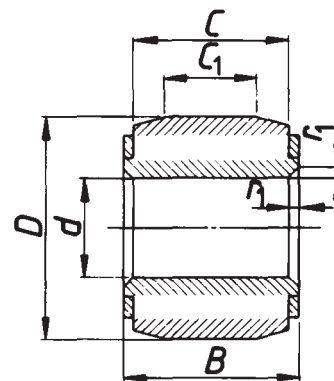


Bild 4.

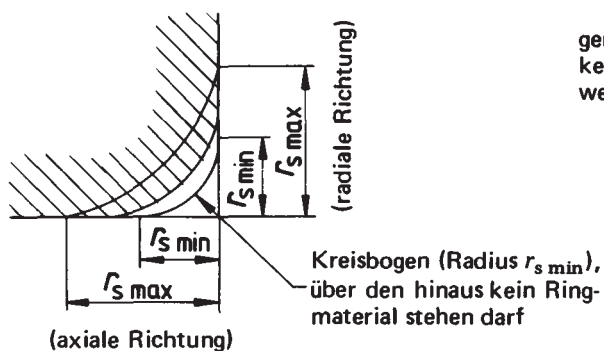


Bild 5.

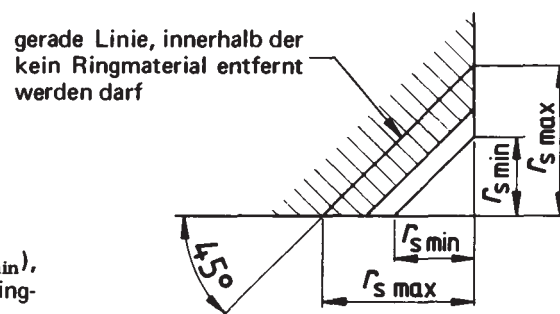


Bild 6.

Anmerkung: Die Bilder 5 und 6 gelten gleichermaßen für die Kantenabstände r (dargestellt) wie r_1 .

d	Nenndurchmesser der Bohrung
Δ_{dmp}	Abmaß des mittleren Bohrungsdurchmessers in einer Ebene
Δ_{ds}	Abmaß eines einzelnen Bohrungsdurchmessers
V_{dp}	Schwankung des Bohrungsdurchmessers in einer radialen Ebene
D	Nennaußendurchmesser
Δ_{Dmp}	Abmaß des mittleren Manteldurchmessers in einer Ebene
Δ_{Ds}	Abmaß eines einzelnen Manteldurchmessers
V_{Dp}	Schwankung des Manteldurchmessers in einer radialen Ebene
C	Nennbreite des Außenringes
Δ_{Cs}	Abmaß einer einzelnen Außenringbreite
V_{Cs}	Schwankung der Außenringbreite
C_1	Nennbreite der Laufbahn (zylindrisch)
C_{1s}	einzelne Breite der Laufbahn (zylindrisch)
B	Nennbreite des Innenringes
Δ_{Bs}	Abmaß einer einzelnen Innenringbreite
V_{Bs}	Schwankung der Innenringbreite
r	Kantenabstand des Außenringes, radiales und axiales Maß (Nennwerte werden in dieser Internationalen Norm nicht angegeben, in den Tabellen erscheinen nur Kleinst- ($r_{s \min}$) und Größtwerte ($r_{s \max}$))
r_s	einzelner Kantenabstand des Außenringes
r_1	Kantenabstand des Innenringes, radiales und axiales Maß (Nennwerte werden in dieser Internationalen Norm nicht angegeben, in den Tabellen erscheinen nur Kleinst- ($r_{1s \min}$) und Größtwerte ($r_{1s \max}$))
r_{1s}	einzelner Kantenabstand des Innenringes
K_{ia}	Rundlauf des Innenringes am zusammengebauten Lager
K_{ea}	Rundlauf des Außenringes am zusammengebauten Lager
S_{ia}	Planlauf der Stirnseite in bezug auf die Laufbahn des Innenringes am zusammengebauten Lager
Θ	Grenzkippwinkel zwischen den Innen- und Außenringachsen von Pendellagern
C_{or}	statische radiale Tragzahl

Anmerkung: Definitionen der Begriffe der Grenzabmaße in ISO 1132

4 Haupteigenschaften

Schmiermittel und Dichtscheiben müssen Temperaturen zwischen -55 und $+120$ °C aushalten, ohne ihre Wirksamkeit zu verlieren.

Anmerkung: Die Betriebsbedingungen können einen größeren Temperaturbereich erfordern, so daß dann andere Fette oder Dichtscheibenwerkstoffe erforderlich werden können.

Die Wälzlager müssen wiederholt auftretende Belastungen unterschiedlicher Größe aushalten können, ohne normalerweise eine vollständige Umdrehung auszuführen.

Anmerkung: Die Wälzlager sind im allgemeinen mit einem verbreiterten Innenring ausgerüstet, um den Einbau der Wälzlager zu erleichtern, indem Unterlegscheiben überflüssig werden.

5 Dicht- und Deckscheiben

Die Wälzlager in den Tabellen 1 bis 6, 11, 13, 14 und 16 müssen mit Dicht- oder Deckscheiben, die Wälzlager in den Tabellen 12, 15, 17 und 18 mit Dichtscheiben und die Wälzlager in den Tabellen 19, 20 und 21 mit Deckscheiben versehen sein.

Anmerkung: Wälzlager mit Dichtscheiben sind solche, deren Wälzkörper und Laufbahnen durch Dichtscheiben geschützt sind, die an einem Ring befestigt sind und sich bis zum anderen Ring erstrecken, mit dem sie einen gleitenden Kontakt herstellen.

Wälzlager mit Deckscheiben sind solche, deren Wälzkörper und Laufbahnen durch Deckscheiben geschützt sind, die an einem Ring befestigt sind und sich bis zum anderen Ring erstrecken, mit dem sie einen kleinen Spalt bilden.

Die Wahl der Dicht- oder Deckscheiben richtet sich nach dem jeweiligen Anwendungsfall, da das Wälzlager mit Dichtscheiben einen besseren Schutz liefert, jedoch ein größeres Reibungsmoment zur Folge hat.

6 Korrosionsschutz

Bei den Wälzlagern in den Tabellen 1 bis 6, ob aus herkömmlichem Wälzlagerstahl oder korrosionsbeständigem Stahl hergestellt, muß der Oberflächenschutz oder Überzug zwischen Anwender und Hersteller vereinbart werden.

Bei den Wälzlagern in den Tabellen 11 bis 19, wenn aus herkömmlichem Wälzlagerstahl hergestellt, sind alle Außenflächen, abgesehen von der Innenringbohrung, zu verkadmen. Wenn sie aus korrosionsbeständigem Stahl sind, dann ist der Oberflächenschutz zwischen Anwender und Hersteller zu vereinbaren.

Bei den Stützrollen in den Tabellen 20 und 21, wenn aus herkömmlichem Wälzlagerstahl hergestellt, müssen alle Außenflächen des Außenringes verchromt und all die anderen Außenflächen, abgesehen von der Innenringbohrung, verkadmet sein. Wenn sie aus korrosionsbeständigem Stahl sind, dann ist der Oberflächenschutz zwischen Anwender und Hersteller zu vereinbaren.

Wenn Verkadmen festgelegt wird, dann darf die Kadmiumschichtdicke nicht kleiner als $0,005$ mm ($0,0002$ in) und nicht größer als $0,012$ mm ($0,0005$ in) sein.

Wenn Verchromen festgelegt wird, dann darf die Chromschichtdicke nicht kleiner als $0,012$ mm ($0,0005$ in) und nicht größer als $0,025$ mm ($0,0010$ in) sein.

7 Außenmaße

Die Außenmaße der Wälzlager und Stützrollen sind in den Tabellen 1 bis 6 (metrische Reihe) und in den Tabellen 11 bis 21 (Zoll-Reihe) angegeben.

Anmerkung 1: Die Durchmesser-Reihen nach den Tabellen 1 bis 6 stimmen mit ISO 15 überein.

Anmerkung 2: Den Werten in den Tabellen 11 bis 21 und den Grenzabmaßen in Tabelle 22 liegen die Zoll-Werte zugrunde.

Die Kantenform muß als 45° Fase ausgebildet sein, wie in Bild 6 dargestellt, oder als Radius, wie dargestellt in Bild 5 für Wälzlager der Zoll-Reihe nach den Tabellen 11 bis 21. Für die Wälzlager der metrischen Reihe nach den Tabellen 1 bis 6 ist eine Fase nach Bild 6 erforderlich.

8 Grenzabmaße

Die Grenzabmaße für die Außenmaße (außer Kantenabstände) und die Laufgenauigkeit sind in Tabelle 7 für Wälzlager der metrischen Reihe und in Tabelle 22 für Wälzlager der Zoll-Reihe enthalten. Die Grenzwerte der Kantenabstände sind in den Tabellen 1 bis 6 sowie 11 bis 21 aufgeführt. Wenn Oberflächenschutz vorgeschrieben ist, dann gelten die Grenzabmaße nach Aufbringen des Oberflächenschutzes.

Die radiale Lagerluft, wie in ISO 1132 definiert, muß den Tabellen 8 bis 10 für Wälzlager der metrischen Reihe und den Tabellen 23 bis 28 für Wälzlager der Zoll-Reihe entsprechen.

Die Werte des Grenzkippwinkels sind unter den Tabellen 5, 6, 16, 17 und 18 eingetragen. Sie sind vom Wälzlagerhersteller als Kleinstwerte zu betrachten, so daß diese Winkel im Betrieb ohne Beschädigung des Wälzlagers eingehalten werden können.

Anmerkung: Der Anwender der Wälzlager sollte die Werte des Grenzkippwinkels als Größtwerte ansehen.

9 Statische radiale Tragzahlen

Die Wälzlager müssen eine statische radiale Tragzahl C_{or} haben, die mindestens den Kleinstwerten in den Tabellen 1 bis 6 und 11 bis 21 entspricht.

Anmerkung: Die Definitionen, Symbole und Verfahren zur Bestimmung der statischen radialen Tragzahlen für Wälzlager aus gehärtetem herkömmlichen Wälzlagerstahl sind in ISO 76 enthalten. Die Verwendung von anderen Werkstoffen wie korrosionsbeständige Stähle oder solche mit besonderer Wärmestabilisierung kann die Tragfähigkeit beeinflussen und Sonderprüfungen erforderlich machen. Diese Prüfungen sollten zwischen Besteller und Hersteller vereinbart werden.