

DIN 616

DIN

ICS 21.100.20

Ersatz für
DIN 616:2000-06**Wälzlager –
Maßpläne**Rolling bearings –
General plansRoulements –
Plan de dimensions

Gesamtumfang 76 Seiten

DIN-Normenausschuss Wälz- und Gleitlager (NAWGL)

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Aufbau der Maßreihen und Maßpläne	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Regeln für die Erweiterung der Maßpläne für Radiallager	10
4.3 Regeln für die Erweiterung der Maßpläne für Axiallager	11
4.3.1 Allgemeines	11
4.3.2 Symbole	11
4.3.3 Bohrungsdurchmesser	11
4.3.4 Außendurchmesser	11
4.3.5 Lagerhöhe	12
4.3.6 Kantenabstand	12
5 Maßreihen	12
5.1 Maßreihen für Radiallager (ausgenommen Kegelrollenlager und Radiallager mit Nadelrollen)	12
5.2 Maßreihen für Kegelrollenlager	13
5.2.1 Einreihige Kegelrollenlager	13
5.2.2 Mehrreihige Kegelrollenlager	14
5.3 Maßreihen für Radiallager mit Nadelrollen	14
5.3.1 Allgemeines	14
5.3.2 Nadellager	14
5.3.3 Radial-Nadelkränze	15
5.3.4 Nadelhülsen und Nadelbüchsen	15
5.4 Maßreihen für Axiallager	16
5.4.1 Einseitig wirkende Axiallager	16
5.4.2 Zweiseitig wirkende Axiallager (Axial-Rillenkugellager mit ebener Gehäusescheibe (siehe Bild 6) und Axial-Zylinderrollenlager)	17
5.5 Maßreihen für Winkelringe (für Zylinderrollenlager)	17
5.6 Ringnuten und Flansch am Außenring von Radiallagern (ausgenommen Kegelrollenlager)	18
5.6.1 Allgemeines	18
5.6.2 Ringnuten am Außenring von Radiallagern (ausgenommen Kegelrollenlager)	19
5.6.3 Flansch am Außenring von Radiallagern (ausgenommen Kegelrollenlager)	19
5.7 Radiallager mit kegeliger Bohrung	20
6 Maßpläne	20
6.1 Maßpläne für Radiallager (ausgenommen Kegelrollenlager)	20
6.1.1 Maßplan für Kugellager und Rollenlager (ausgenommen Radiallager mit Nadelrollen) . . .	20
6.1.2 Maßplan für Radial-Nadelkränze	29
6.2 Maßpläne für Kegelrollenlager	33
6.2.1 Allgemeines	33
6.2.2 Symbole	33
6.2.3 Maße	34
6.3 Maßpläne für Axiallager	39
6.3.1 Maßplan für einseitig wirkende Axial-Rillenkugellager mit ebener Gehäusescheibe, Axial-Zylinderrollenlager und Axial-Pendelrollenlager	39
6.3.2 Maßplan für zweiseitig wirkende Axial-Rillenkugellager mit ebener Gehäusescheibe und Axial-Zylinderrollenlager	55
6.3.3 Maßplan für Axial-Nadelkränze und Axialscheiben	59
6.4 Sonstige Maßpläne	62
6.4.1 Maßplan für Winkelringe	62
6.4.2 Ringnuten für Sprengringe am Außenring von Radiallagern	66

6.4.3	Flansch am Außenring einreihiger Radial-Kugellager	70
6.4.4	Flansch am Außenring einreihiger Kegelrollenlager	73
Anhang A (informativ)	Zusammenhang zwischen Maßplänen nach DIN und Maßplänen nach ISO	74
Anhang B (informativ)	Vergleich des Maßplanes für einreihige Kegelrollenlager nach DIN 616 mit DIN 720	75
Literaturhinweise		76

Bilder

Bild 1	Bildung einer Maßreihe	10
Bild 2	Schräggugellager	21
Bild 3	Radial-Nadelkranz	29
Bild 4	Kegelrollenlager	33
Bild 5	Einseitig wirkendes Axial-Rillenkugellager	39
Bild 6	Zweiseitig wirkendes Axial-Rillenkugellager	56
Bild 7	Axial-Nadelkranz	60
Bild 8	Axialscheibe	60
Bild 9	Winkelring	63
Bild 10	Ringnut für Sprengring	66
Bild 11	Radiallager mit Flansch am Außenring	70

Tabellen

Tabelle 1	Stufung von Bohrungsdurchmesser d und zugehöriger Kennzahl	7
Tabelle 2	f_{Da} -Faktor	11
Tabelle 3	Rundungsregel für D (Axiallager)	11
Tabelle 4	f_T -Faktor	12
Tabelle 5	Rundungsregel für T (Axiallager)	12
Tabelle 6	Übersicht der Maßreihen für Radiallager (ausgenommen Kegelrollenlager und Radiallager mit Nadelrollen)	13
Tabelle 7	Übersicht der Maßreihen für einreihige Kegelrollenlager	14
Tabelle 8	Übersicht der Maßreihen für Nadellager	14
Tabelle 9	Übersicht der Maßreihen für Radial-Nadelkränze	15
Tabelle 10	Übersicht der Maßreihen für Nadelhülsen und Nadelbüchsen	16
Tabelle 11	Übersicht der Maßreihen für einseitig wirkende Axial-Rillenkugellager mit ebener Gehäusescheibe, Axial-Zylinderrollenlager und Axial-Pendelrollenlager	16
Tabelle 12	Übersicht der Maßreihen für zweiseitig wirkende Axial-Rillenkugellager mit ebener Gehäusescheibe und Axial-Zylinderrollenlager	17
Tabelle 13	Übersicht der Maßreihen für Winkelringe (für Zylinderrollenlager in Normalausführung)	18
Tabelle 14	Übersicht der Maßreihen für Winkelringe (für Zylinderrollenlager in E-Ausführung)	18
Tabelle 15	Übersicht der Maßreihen für Radiallager (ausgenommen Kegelrollenlager), für die Maße für Ringnuten festgelegt wurden	19
Tabelle 16	Übersicht der Maßreihen für Radiallager (ausgenommen Kegelrollenlager), für die Maße für den Flansch festgelegt wurden	20
Tabelle 17	Kantenabstände für Radial-Schräggugellager mit Berührungswinkel $\alpha \geq 30^\circ$	22
Tabelle 18	Kantenabstände für Radial-Schräggugellager mit Berührungswinkel $\alpha < 30^\circ$	25
Tabelle 19	Durchmesserreihen 1 C und 2 C	29
Tabelle 20	Durchmesserreihen 3 C, 4 C und 5 C	31
Tabelle 21	Durchmesserreihen 9, 0 und 1	34
Tabelle 22	Durchmesserreihen 2 und 3	36
Tabelle 23	Durchmesserreihe 0	39
Tabelle 24	Durchmesserreihe 1	43

Tabelle 25 — Durchmesserreihe 2	45
Tabelle 26 — Durchmesserreihe 3	49
Tabelle 27 — Durchmesserreihe 4	52
Tabelle 28 — Durchmesserreihe 5	54
Tabelle 29 — Durchmesserreihe 2	56
Tabelle 30 — Durchmesserreihe 3	58
Tabelle 31 — Durchmesserreihe 4	59
Tabelle 32 — Axial-Nadelkranz	60
Tabelle 33 — Axialscheibe	61
Tabelle 34 — Durchmesserreihen 0, 2, 3 und 4 (für Zylinderrollenlager in Normalausführung) . . .	63
Tabelle 35 — Durchmesserreihe 2E und 3E (für Zylinderrollenlager in verstärkter Ausführung) . . .	65
Tabelle 36 — Maßreihen 18 und 19	67
Tabelle 37 — Durchmesserreihen 0, 2, 3 und 4 (ausgenommen Maßreihen 00, 82 und 83)	68
Tabelle 38 — Durchmesserreihen 7, 8 9, 0, 2 und 3	71
Tabelle A.1 — Zusammenhang zwischen Maßplänen nach DIN und nach ISO	74
Tabelle B.1 — Vergleich des Maßplanes für einreihige Kegelrollenlager nach DIN 616 mit DIN 720	75

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 118-01-01 AA „Grundsatzfragen, Bezeichnungen, Terminologie, Kurzzeichen, Maßpläne“ im DIN-Normenausschuss Wälz- und Gleitlager (NAWGL) erarbeitet.

Zweck dieses Dokuments ist, die wirtschaftliche Gestaltung von Lagerungen mit Wälzlagern durch die weitgehend von der Bauart der Wälzlager unabhängige Festlegung der Anschlussmaße zu unterstützen und gleichzeitig eine der Vielfalt der Wälzlager-Innenkonstruktionen entsprechende Auswahl an Wälzlager-Querschnitten zu bieten.

Hintergrund der Überarbeitung ist die Übernahme der produktspezifischen Maßpläne in die jeweiligen Produktnormen DIN 617 für Nadellager bzw. DIN 618 für Nadelhülsen und Nadelbüchsen. Um eine Doppelnormung zu vermeiden werden die Maßpläne in dieser Norm entfernt.

Anhang A und Anhang B sind informativ.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN 616:2000-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Regeln für die Erweiterung der Maßpläne für Radiallager aus Unterabschnitt 4.2 entfernt und in DIN ISO 15, Anhang A verschoben;
- b) Bilder zu Rillenkugellager und Zylinderrollenlager (Bild 2 und Bild 4 aus der Vorgängerversion) sind entfallen;
- c) Maßpläne für Kugellager und Rollenlager (ausgenommen Radiallager mit Nadelrollen) entfernt; die Maßpläne sind in DIN ISO 15 zu finden;
- d) Unterabschnitt 5.1.2 „Maßplan für Nadellager“ entfernt; die Maßpläne für Nadellager sind in der Produktnorm DIN 617 mit Bezeichnungen zu finden;
- e) Unterabschnitt 5.1.4 „Maßplan für Nadelhülsen und Nadelbüchsen“ entfernt, die Maßpläne für Nadellager sind in der Produktnorm DIN 618 mit Bezeichnungen zu finden.

Frühere Ausgaben

DIN 616: 1937-01, 1939-09, 1961-06, 1965-03, 1972-10, 1973-02, 1994-06, 2000-06

DIN 616-1: 1940-10, 1942-08, 1956-04

DIN 616-2: 1941-04

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt den Aufbau der Maßreihen und Maßpläne für Wälzlager fest. Es enthält die Maßreihen für Wälzlager, Winkelringe und Ringnuten für Sprengringe. Des Weiteren beinhaltet es die Maßpläne mit den relevanten Nennmaßen für Kegelrollenlager, Axiallager, Winkelringe, Radiallager mit Flansch und Nadelkränze. Über die von der Wälzlagerbauart und -ausführung bedingte Innenkonstruktion der Wälzlager (Wälzlageringringe, Wälzkörper, Käfig, Dichtung, usw.) werden keine Angaben gemacht.

Dieses Dokument enthält keine Aussage dazu, ob eine Maßreihe bzw. ein Maßplan für die Herstellung einer bestimmten Wälzlagerbauart geeignet ist. Diesbezügliche Festlegungen sind Gegenstand der Wälzlager-Produktnormen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 620-6, *Wälzlager — Wälzlagertoleranzen — Teil 6: Grenzmaße für Kantenabstände*

DIN ISO 15, *Wälzlager — Radiallager — Hauptmaße, Maßplan*

ISO 3, *Preferred numbers — Series of preferred numbers*

3 Begriffe

In diesem Dokument werden keine Begriffe aufgeführt.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>
- DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

4 Aufbau der Maßreihen und Maßpläne

4.1 Allgemeines

Als wichtigste Anschlussmaße für Wälzlager gelten in der Regel: das Nennmaß des Bohrungsdurchmessers, des Außendurchmessers, sowie der Breite bzw. Höhe und des Kantenabstandes r . Der Kantenabstand r ist gleichzeitig der kleinste zulässige Kantenabstand.

Für die Nennmaße der Bohrungsdurchmesser d der Wälzlager wurde in diesem Dokument eine zweckentsprechende Auswahlreihe von 0,6 mm bis 2 000 mm festgelegt (siehe Tabelle 1). In der Regel wird der Bohrungsdurchmesser d durch Multiplikation der Bohrungs-Kennzahl mit dem Faktor 5 abgeleitet. Bei kleinen Lagern mit $d < 20$ mm, sowie bei größeren Lagern mit $d \geq 500$ mm wird der Bohrungsdurchmesser, teilweise unter Verwendung eines Schrägstriches, direkt angegeben, z. B. Kennzahl/500 entspricht einem Bohrungsdurchmesser $d = 500$ mm. Von dieser Regel abweichend sind die Bohrungsdurchmesser $d = 10, 12, 15$ und 17 mm den Kennzahlen fest zugeordnet.

Tabelle 1 — Stufung von Bohrungsdurchmesser d und zugehöriger Kennzahl
Maße in Millimeter

d	Kennzahl
0,6	/0,6
1	1
1,5	/1,5
2	2
2,5	/2,5
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	00
12	01
15	02
17	03
20	04
22	/22
25	05
28	/28
30	06
32	/32
35	07
40	08
45	09
50	10
55	11
60	12
65	13
70	14
75	15
80	16
85	17
90	18
95	19
100	20
105	21

Tabelle 1 (*fortgesetzt*)
Maße in Millimeter

<i>d</i>	Kennzahl
110	22
120	24
130	26
140	28
150	30
160	32
170	34
180	36
190	38
200	40
220	44
240	48
260	52
280	56
300	60
320	64
340	68
360	72
380	76
400	80
420	84
440	88
460	92
480	96
500	/500
530	/530
560	/560
600	/600
630	/630
670	/670
710	/710
750	/750
800	/800
850	/850
900	/900
950	/950
1 000	/1 000

Tabelle 1 (fortgesetzt)
Maße in Millimeter

d	Kennzahl
1 060	/1 060
1 120	/1 120
1 180	/1 180
1 250	/1 250
1 320	/1 320
1 400	/1 400
1 500	/1 500
1 600	/1 600
1 700	/1 700
1 800	/1 800
1 900	/1 900
2 000	/2 000

Die Festlegung der weiteren Anschlussmaße der Wälzlager – und damit der Wälzlager-Querschnitte – erfolgt in der Regel durch mathematische Herleitung.

Einem Bohrungsdurchmesser können mehrere Außendurchmesser zugeordnet werden. Dafür werden **Durchmesserreihen** definiert und diesen Reihen Faktoren zugeordnet, die bei der mathematischen Herleitung des Außendurchmessers verwendet werden.

Einer Querschnittshöhe/-breite der Durchmesserreihe können mehrere Breiten/Höhen zugeordnet werden. Dafür werden für Radiallager **Breitenreihen** und für Axiallager **Höhenreihen** definiert und diesen Faktoren zugeordnet, die bei der mathematischen Abteilerung der Breite/Höhe verwendet werden.

Das Mindestmaß für den Kantenabstand r wird durch mathematische Regeln aus der Querschnittshöhe/-breite oder der Breite/Höhe des Wälzlagers hergeleitet.

Weitere, für bestimmte Wälzlagerarten charakteristische Anschlussmaße werden durch mathematische Herleitung oder individuell festgelegt.

Durchmesserreihe und Breitenreihe der Radiallager, bzw. Durchmesserreihe und Höhenreihe der Axiallager bestimmen zusammen die **Maßreihe** der Wälzlager.

Die den Maßreihen entsprechend der Lagergröße zugeordneten Werte der Anschlussmaße bilden den **Maßplan**.

Für die Bezeichnung der Durchmesser- und Breiten- bzw. Höhenreihen wird eine **Kennziffer** oder ein **Kurzzeichen** verwendet.

Kennziffern bzw. Kurzzeichen für Durchmesserreihen:

Radial- und Axiallager	Kennziffern:	7, 8, 9, 0, 1, 2, 3, 4 und 5
Radial-Nadelkränze	Kurzzeichen:	7C, 8C, 9C, 0C, 1C, 2C, 3C, 4C und 5C
Winkelringe (nur E-Ausführung)	Kurzzeichen:	7E, 8E, 9E, 0E, 1 E, 2E, 3E, 4E und 5E

Der Außendurchmesser und damit die Querschnittshöhe/-breite des Wälzlagers, bezogen auf den gleichen Bohrungsdurchmesser, nimmt – in der oben angegebenen Reihenfolge der Aufzählung der Kennziffern/Kurzzeichen der Durchmesserreihen – von links nach rechts zu.

Kennziffern für Breiten- bzw. Höhenreihen:

Radiallager	Kennziffern: 8, 9, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 7
Radial-Nadelkränze	Kennziffern: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 und 9
Axiallager	Kennziffern: 7, 8, 9, 0, 1, 2, 3, 4, 5 und 6

Die Breite (Radiallager), bzw. die Höhe (Axiallager) des Wälzlagers nimmt – bezogen auf gleiche Querschnittshöhe/-breite, bzw. gleichen Bohrungsdurchmesser – in der oben angegebenen Reihenfolge der Aufzählung der Kennziffern der Breiten- bzw. Höhenreihen von links nach rechts zu.

ANMERKUNG 1 Ursprünglich begann die Zählweise bei den Durchmesserreihen und Breiten- bzw. Höhenreihen mit der Ziffer 1 in aufsteigender Reihe (z. B. 1, 2, 3, 4, 5). Später hinzugekommene kleinere Querschnitte machten dann eine Zählweise in abfallender Richtung erforderlich (z. B. 0, 9, 8, 7).

Das **Kurzzeichen der Maßreihe** setzt sich aus der Kennziffer der Breitenreihe bzw. der Höhenreihe an erster und der Kennziffer, bzw. dem Kurzzeichen der Durchmesserreihe an zweiter Stelle zusammen (siehe Bild 1). Für die einzelnen Lagerarten ist diese Kombination aus Tabelle 6 bis Tabelle 16 ersichtlich.

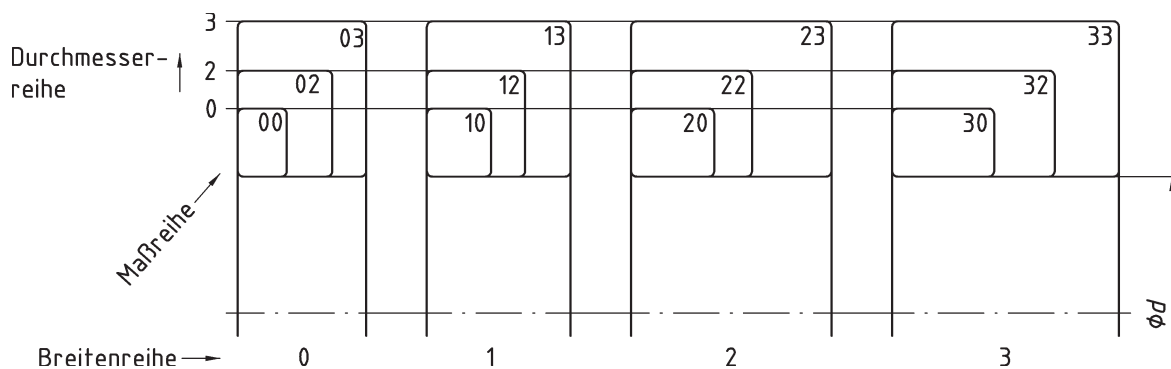


Bild 1 — Bildung einer Maßreihe

Die Maßpläne und Maßreihen sind abhängig von der Wälzlagerart, für die sie festgelegt wurden. Es ist nicht sichergestellt, dass Maßpläne für Maßreihen mit identischem Kurzzeichen unabhängig von der Wälzlagerart die gleichen Anschlussmaße enthalten.

Aus den für eine Wälzlagerart festgelegten Maßplänen sind für die Produktnormen der einzelnen Wälzlagerbauarten die zweckentsprechenden Maßreihen auszuwählen.

Die Maßreihe kann in die Produktnorm vollständig oder nur zum Teil übernommen werden und durch weitere Maße (auch Anschlussmaße) ergänzt werden.

ANMERKUNG 2 Für den Zusammenhang zwischen Maßplänen nach DIN und Maßplänen nach ISO, siehe Anhang A.

4.2 Regeln für die Erweiterung der Maßpläne für Radiallager

Für Regeln zur Erweiterung der Maßpläne gilt DIN ISO 15.

4.3 Regeln für die Erweiterung der Maßpläne für Axiallager

4.3.1 Allgemeines

Für jede neue Abmessung, die in diesem Dokument zahlenmäßig noch nicht festgelegt ist, dienen die nachfolgenden Regeln als richtungsweisend. Es kann erforderlich sein, die errechneten Maße zu modifizieren, um die Durchgängigkeit des Maßplanes zu erhalten und die Auswahl von Vorzugsmaßen zuzulassen, die bereits im Maßplan enthalten sind.

4.3.2 Symbole

d	Bohrungsdurchmesser
D	Außendurchmesser
T	Lagerhöhe
f_{Da}	Faktor für den Durchmesser
f_T	Faktor für die Lagerhöhe
$r_{s\ min}$	Minimaler Kantenabstand

4.3.3 Bohrungsdurchmesser

Grundsätzlich sind die Maße für den Bohrungsdurchmesser der Tabelle 1 zu entnehmen. Für Bohrungsdurchmesser $d > 2\ 000$ mm sind Werte der Normzahlreihe R 40 nach ISO 3 zu verwenden.

4.3.4 Außendurchmesser

Der Außendurchmesser der Gehäusescheibe D wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$D = d + f_{Da} \cdot d^{0,8}$$

mit folgenden Werten für f_{Da} nach Tabelle 2:

Tabelle 2 — f_{Da} -Faktor

Durchmesserreihe	0	1	2	3	4	5
f_{Da}	0,36	0,72	1,2	1,84	2,68	3,8

Bei der Rundung des errechneten Wertes sind möglichst die im Maßplan enthaltenen Durchmesser zu verwenden. Andernfalls ist eine Rundung nach Tabelle 3 vorzunehmen.

Tabelle 3 — Rundungsregel für D (Axiallager)

Maße in Millimeter

D		Gerundet in Stufen von
über	bis	
—	3	0,5
3	80	1
80	230	5
230	—	10

4.3.5 Lagerhöhe

Die Lagerhöhe T wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$T = 0,5 \cdot f_T \cdot (D - d)$$

mit folgenden Werten für f_T nach Tabelle 4:

Tabelle 4 — f_T -Faktor

Höhenreihe	7	9	1
f_T	0,9	1,2	1,6

Die so berechneten Werte für T sind nach Tabelle 5 zu runden:

Tabelle 5 — Rundungsregel für T (Axiallager)

Maße in Millimeter

T		Gerundet in Stufen von
über	bis	
—	3	0,1
3	4	0,5
4	500	1
500	—	5

4.3.6 Kantenabstand

Das Nennmaß für den Kantenabstand $r_{s \min}$ ist aus DIN 620-6 zu entnehmen, wobei dieser Wert in der Regel möglichst nahe an, aber nicht größer als 7 % der Lagerhöhe T bzw. der Querschnittsbreite $0,5 \cdot (D - d)$ sein darf. Dabei ist der kleinere der beiden so berechneten Werte maßgebend.

5 Maßreihen

5.1 Maßreihen für Radiallager (ausgenommen Kegelrollenlager und Radiallager mit Nadelrollen)

Für Kugellager und Rollenlager (ausgenommen Radiallager mit Nadelrollen) sind die Maßpläne für die in Tabelle 6 enthaltenen Maßreihen in DIN ISO 15 enthalten.

Tabelle 6 — Übersicht der Maßreihen für Radiallager (ausgenommen Kegelrollenlager und Radiallager mit Nadelrollen)

Durchmesserreihe Ansteigende Lager-Querschnittshöhe ↑	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	—	—	04	—	24	—	—	—	—	—
	3	83	—	03	13	23	33	—	—	—	—
	2	82	—	02	12	22	32	42	52	62	—
	1	—	—	01	11	21	31	41	51	61	—
	0	—	—	00	10	20	30	40	50	60	—
	9	—	—	09	19	29	39	49	59	69	—
	8	—	—	08	18	28	38	48	58	68	—
	7	—	—	—	17	27	37	47	—	—	—
		8	9	0	1	2	3	4	5	6	7
Ansteigende Lager-Querschnittsbreite → Breitenreihe											

5.2 Maßreihen für Kegelrollenlager

5.2.1 Einreihige Kegelrollenlager

Die Maßpläne für einreihige Kegelrollenlager (siehe Bild 4) enthalten die Nennmaße für den Bohrungsdurchmesser d , den Außendurchmesser D , die Breiten B , C und T , und den Kantenabstand $r_{s \min}$ für einreihige Kegelrollenlager mit gegeneinander vorstehenden (Maßreihe 02, 22, 03, 13 und 23) und nicht gegeneinander vorstehenden ($B = T$; Maßreihe 29, 39, 20, 30, 31 und 32) Innen- und Außenringen.

Die Nennmaße d , D und B der Maßreihen 02, 22, 03 und 23 stimmen mit den entsprechenden Nennmaßen der Maßreihen 02, 22, 03 und 23 der übrigen Radiallager überein.

Die Nennmaße d , D und B der Maßreihe 13 stimmen für $d = 25$ mm bis 95 mm mit den entsprechenden Nennmaßen der Maßreihe 03 und für $d = 100$ mm bis 300 mm mit den entsprechenden Nennmaßen der Maßreihe 13 der übrigen Radiallager überein.

Die Nennmaße d und D der Maßreihen 29, 39, 20, 30, 31 und 32 stimmen mit den Nennmaßen d und D der Maßreihen 29, 39, 20, 30, 31 und 32 der übrigen Radiallager überein, ausgenommen dem Abmessungsbereich $d = 40$ mm bis 85 mm der Maßreihe 31.

Für diese Wälzlager wurden Maßpläne für die in Tabelle 7 enthaltenen Maßreihen festgelegt.

Tabelle 7 — Übersicht der Maßreihen für einreihige Kegelrollenlager

Durchmesserreihe Ansteigende Lager-Querschnittshöhe →	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	—	—	03	13	23	—	—	—	—	—
	2	—	—	02	—	22	32	—	—	—	—
	1	—	—	—	—	—	31	—	—	—	—
	0	—	—	—	—	20	30	—	—	—	—
	9	—	—	—	—	29	39	—	—	—	—
	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		8	9	0	1	2	3	4	5	6	7
Ansteigende Lager-Querschnittsbreite → Breitenreihe											

5.2.2 Mehrreihige Kegelrollenlager

Maße für zweireihige Kegelrollenlager sind in ISO 355 enthalten.

5.3 Maßreihen für Radiallager mit Nadelrollen

5.3.1 Allgemeines

Die äußeren Abmessungen von Radiallagern mit Nadelrollen ordnen sich meist nicht in den Rahmen der Maßpläne für Radiallager ein. Kennzeichnend sind über weite Durchmesserbereiche konstante Querschnittshöhen, bzw. -breiten.

5.3.2 Nadellager

Die Maßpläne und Produktbezeichnungen zu den Maßreihen der Tabelle 8 sind in der DIN 617 beschrieben.

Tabelle 8 — Übersicht der Maßreihen für Nadellager

Durchmesserreihe Ansteigende Lager-Querschnittshöhe →	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9	—	—	—	—	—	—	49	—	69	—
	8	—	—	—	—	—	—	48	—	—	—
	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle 8 (fortgesetzt)

	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7
	Ansteigende Lager-Querschnittsbreite →									
	Breitenreihe									

5.3.3 Radial-Nadelkränze

Die Maßpläne für Radial-Nadelkränze (siehe Bild 3) enthalten die Nennmaße für den inneren und äußeren Hüllkreisdurchmesser F_w und E_w , sowie die Breite B_c .

Radial-Nadelkränze unterliegen mangels Außen- und Innenringes einer produkteigenen Durchmesser- und Breitenordnung.

Für diese Wälzlager wurden Maßpläne für die in Tabelle 9 enthaltenen Maßreihen festgelegt.

Tabelle 9 — Übersicht der Maßreihen für Radial-Nadelkränze

Durchmesserreihe Ansteigende Lager-Querschnittshöhe ↑	5	—	15C	25C	35C	45C	—	—	—	—	—
	4	—	14C	24C	34C	44C	54C	64C	—	—	—
	3	—	13C	23C	33C	43C	53C	63C	—	—	—
	2	—	12C	22C	32C	42C	52C	62C	72C	—	—
	1	—	11C	21C	31C	41C	51C	61C	71C	—	—
	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Ansteigende Lager-Querschnittsbreite →									
		Breitenreihe									

5.3.4 Nadelhülsen und Nadelbüchsen

Die Maßpläne und Produktbezeichnungen zu den Maßreihen der Tabelle 10 sind in der DIN 618 festgelegt.

Tabelle 10 — Übersicht der Maßreihen für Nadelhülsen und Nadelbüchsen

Durchmesserreihe Ansteigende Lager-Querschnittshöhe →	5D	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4D	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3D	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2D	—	—	22D	32D	42D	52D	62D	72D	82D	—
	1D	—	—	21D	31D	41D	51D	61D	71D	81D	91D
	0D	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9D	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8D	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7D	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ansteigende Lager-Querschnittsbreite → Breitenreihe											

5.4 Maßreihen für Axiallager

5.4.1 Einseitig wirkende Axiallager

5.4.1.1 Axial-Rillenkugellager mit ebener Gehäusescheibe, Axial-Zylinderrollenlager und Axial-Pendelrollenlager

Die Maßpläne für Axial-Rillenkugellager mit ebener Gehäusescheibe (siehe Bild 5), Axial-Zylinderrollenlager und Axial-Pendelrollenlager (siehe 6.3.1) enthalten die Nennmaße für den Bohrungsdurchmesser d , den Außendurchmesser D , die Höhe T , den Kantenabstand $r_{s\min}$ sowie die Maße d_1 und D_1 (d_1 und D_1 nur für die Maßreihen 11, 12, 13 und 14). Für diese Wälzlager wurden Maßpläne für die in Tabelle 11 enthaltenen Maßreihen festgelegt.

Tabelle 11 — Übersicht der Maßreihen für einseitig wirkende Axial-Rillenkugellager mit ebener Gehäusescheibe, Axial-Zylinderrollenlager und Axial-Pendelrollenlager

Durchmesserreihe Ansteigende Lager-Querschnittshöhe →	5	—	—	95	—	—	—	—	—	—	—
	4	74	—	94	—	14	—	—	—	—	—
	3	73	—	93	—	13	—	—	—	—	—
	2	72	—	92	—	12	—	—	—	—	—
	1	71	—	91	—	11	—	—	—	—	—
	0	70	—	90	—	10	—	—	—	—	—
	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
Ansteigende Lager-Querschnittsbreite → Breitenreihe											

5.4.1.2 Axial-Nadelkränze und Axialscheiben

Der Maßplan für Axial-Nadelkränze (siehe Bild 7) enthält die Nennmaße für den Bohrungsdurchmesser D_{c1} , und den Außendurchmesser D_c sowie den Durchmesser der Nadelrolle D_w .

Die Nennmaße D_{c1} und D_c stimmen mit den Nennmaßen d und D der Durchmesserreihe 1 für einseitig wirkende Axial-Rillenkugellager mit ebener Gehäusescheibe überein.

Der Maßplan für Axialscheiben (siehe Bild 8) enthält die Nennmaße für den Bohrungsdurchmesser D_{p1} und den Außendurchmesser D_p sowie die Scheibendicke s .

Die Nennmaße D_{p1} und D_p stimmen mit den Nennmaßen d und D der Durchmesserreihe 1 für einseitig wirkende Axial-Rillenkugellager mit ebener Gehäusescheibe überein.

Die Lagerhöhen, dargestellt über die Nennmaße des Nadelrollendurchmessers D_w und der Scheibendicke s , sind extrem klein und nur für diese Produkte zuordenbar.

5.4.2 Zweiseitig wirkende Axiallager (Axial-Rillenkugellager mit ebener Gehäusescheibe (siehe Bild 6) und Axial-Zylinderrollenlager)

Die Maßpläne für Axial-Rillenkugellager mit ebener Gehäusescheibe und Axial-Zylinderrollenlager (siehe 6.3.2) enthalten die Nennmaße für den Bohrungsdurchmesser d_2 , den Außendurchmesser D , die Höhe T , den Kantenabstand $r_{s\min}$ sowie für d , B , d_3 und D_1 .

Für diese Wälzlager wurden Maßpläne für die in Tabelle 12 enthaltenen Maßreihen festgelegt.

Tabelle 12 — Übersicht der Maßreihen für zweiseitig wirkende Axial-Rillenkugellager mit ebener Gehäusescheibe und Axial-Zylinderrollenlager

Durchmesserreihe Ansteigende Lager-Querschnittshöhe →	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	—	—	—	—	—	24	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—	23	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—	22	—	—	—	—
	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
Ansteigende Lager-Querschnittsbreite → Breitenreihe											

5.5 Maßreihen für Winkelringe (für Zylinderrollenlager)

Die Maßpläne für Winkelringe (siehe Bild 9) enthalten die Nennmaße für den Bohrungsdurchmesser d , das Höchstmaß für den Außendurchmesser d_1 (max.), die Breiten B_2 und B_3 und den Kantenabstand $r_{s\min}$.

Die Maßpläne für Winkelringe sind, bezogen auf die Durchmesser d , abgeleitet aus den Maßplänen für Radiallager und den Produktnormen für Zylinderrollenlager.

Für Winkelringe für Zylinderrollenlager in Normalausführung wurden Maßpläne für die in Tabelle 13 enthaltenen Maßreihen festgelegt. Für Zylinderrollenlager in verstärkter Ausführung (E-Ausführung) wurden Maßpläne für die in Tabelle 14 enthaltenen Maßreihen festgelegt.

Tabelle 13 — Übersicht der Maßreihen für Winkelringe (für Zylinderrollenlager in Normalausführung)

Durchmesserreihe Ansteigende Lager-Querschnittshöhe →	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	—	—	04	—	—	—	—	—	—	—
	3	—	—	03	—	23	—	—	—	—	—
	2	—	—	02	—	22	—	—	—	—	—
	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—
	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		8	9	0	1	2	3	4	5	6	7
Ansteigende Lager-Querschnittsbreite → Breitenreihe											

Tabelle 14 — Übersicht der Maßreihen für Winkelringe (für Zylinderrollenlager in E-Ausführung)

Durchmesserreihe Ansteigende Lager-Querschnittshöhe →	5E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3E	—	—	03E	—	23E	—	—	—	—	—
	2E	—	—	02E	—	22E	—	—	—	—	—
	1E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		8	9	0	1	2	3	4	5	6	7
Ansteigende Lager-Querschnittsbreite → Breitenreihe											

5.6 Ringnuten und Flansch am Außenring von Radiallagern (ausgenommen Kegelrollenlager)

5.6.1 Allgemeines

Flansch (siehe Bild 11) und Ringnut mit Sprengtring (siehe Bild 10) sind Konstruktionsvarianten, die den gleichen Zweck – die axiale Befestigung der Wälzlager – erfüllen.

Die Maße des Flansches und der Ringnut sind Anschlussmaße, die bei Wälzlagerbauarten mit Flansch/Ringnut zusätzlich zu den durch die Maßreihe für die Variante ohne Flansch/Ringnut festgelegten Anschlussmaßen notwendig sind und diese ergänzen. Sie bilden keine selbständigen Maßreihen. Deshalb erfolgt in den Maßplä-

nen für die Ringnut bzw. den Flansch die Bezugnahme auf die Wälzlagerbauart und die entsprechenden Maß- bzw. Durchmesserreihen.

Die Maßpläne für Ringnuten und Flansch am Außenring der Radiallager sind als Ergänzung zu den Maßplänen der Radiallager zu betrachten.

In den Maßplänen für Ringnuten, Sprengringe und den Flansch wird auf den Außendurchmesser D der Radiallager der angegebenen Maß- bzw. Durchmesserreihe Bezug genommen.

5.6.2 Ringnuten am Außenring von Radiallagern (ausgenommen Kegelrollenlager)

Die Maßpläne für Ringnuten am Außenring (siehe 6.4.2.2) enthalten die Nennmaße für D , D_1 , a , b , r_0 und den Kantenabstand $r_{s \min}$.

Für Ringnuten wurden Maßpläne für die in Tabelle 15 enthaltenen Maßreihen festgelegt.

Tabelle 15 — Übersicht der Maßreihen für Radiallager (ausgenommen Kegelrollenlager), für die Maße für Ringnuten festgelegt wurden

Durchmesserreihe Ansteigende Lager-Querschnittshöhe ↑	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	—	—	04	—	24	—	—	—	—	—
	3	—	—	03	13	23	33	—	—	—	—
	2	—	—	02	12	22	32	42	—	—	—
	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0	—	—	—	10	20	30	40	50	60	—
	9	—	—	—	19	—	—	—	—	—	—
	8	—	—	—	18	—	—	—	—	—	—
	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		8	9	0	1	2	3	4	5	6	7
Ansteigende Lager-Querschnittsbreite → Breitenreihe											

5.6.3 Flansch am Außenring von Radiallagern (ausgenommen Kegelrollenlager)

Die Maßpläne für den Flansch am Außenring von Radiallagern (ausgenommen Kegelrollenlager) (siehe 6.3.2.2, 6.4.3.2), enthalten die Nennmaße für den Lageraußendurchmesser D , den Flanschaußendurchmesser D_1 und die Flanschbreite C_1 .

Für den Flansch am Außenring wurden Maßpläne für die in Tabelle 16 enthaltenen Maßreihen festgelegt.

Tabelle 16 — Übersicht der Maßreihen für Radiallager (ausgenommen Kegelrollenlager), für die Maße für den Flansch festgelegt wurden

Durchmesserreihe Ansteigende Lager-Querschnittshöhe →	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	—	—	03	—	—	—	—	—	—	—
	2	—	—	02	—	—	—	—	—	—	—
	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—
	9	—	—	—	19	—	39	—	—	—	—
	8	—	—	—	18	28	38	—	—	—	—
	7	—	—	—	17	—	—	—	—	—	—
		8	9	0	1	2	3	4	5	6	7
Ansteigende Lager-Querschnittsbreite → Breitenreihe											

5.7 Radiallager mit kegeliger Bohrung

Die Maßpläne für Radiallager nach 6.1 beziehen sich auf den Regelfall, d. h. auf Wälzlager mit zylindrischer Bohrung und Mantelfläche, ohne axiale Fixierung durch Flansch oder Sprengring.

Für Lager mit kegeliger Bohrung ist das Kegelverhältnis 1 : 12 festgelegt. Pendelrollenlager, die der Breitenreihe 4 oder einer noch breiteren Reihe angehören, haben jedoch für die kegelige Bohrung den Kegel 1 : 30.

Der Nenndurchmesser des Kegels (kleinster theoretischer Durchmesser des Kegels in der Ebene der Seitenfläche gemessen) entspricht dem Nenndurchmesser *d* der zylindrischen Bohrung.

6 Maßpläne

6.1 Maßpläne für Radiallager (ausgenommen Kegelrollenlager)

6.1.1 Maßplan für Kugellager und Rollenlager (ausgenommen Radiallager mit Nadelrollen)

6.1.1.1 Allgemeines

Maßpläne für Kugellager und Rollenlager (ausgenommen Radiallager mit Nadelrollen) sind in der DIN ISO 15 enthalten. Kantenabstände für Schrägkugellager (siehe Bild 2) sind in der Tabelle 17 und Tabelle 18 zu finden.

6.1.1.2 Symbole

- d* Bohrungsdurchmesser
- D* Außendurchmesser
- r*₁ Kantenabstand in radialer Richtung
- r*₂ Kantenabstand in axialer Richtung
- r*₃ kleinerer Kantenabstand gegenüber *r*₁ in radialer Richtung
- r*₄ kleinerer Kantenabstand gegenüber *r*₂ in axialer Richtung

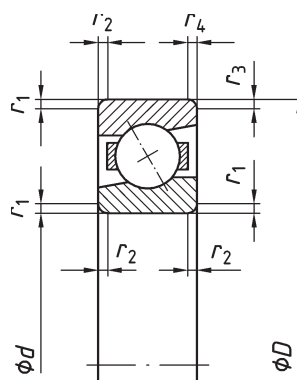
**Bild 2 — Schrägkugellager**

Tabelle 17 — Kantenabstände für Radial-Schräggugellager mit Berührungswinkel $\alpha \geq 30^\circ$

Maße in Millimeter

d	Maßreihe															
	08	18	09	19	10	02	03	04	08	18	09	19	10	02	03	04
	r_1, r_2								r_3, r_4							
8	—	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	—	0,1	0,1	0,15	0,15	0,15	0,15	0,3
9	—	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6	—	0,1	0,1	0,15	0,15	0,15	0,3	0,3
10	—	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	—	0,2	0,1	0,15	0,15	0,3	0,3	0,3
12	—	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	1	1	—	0,2	0,1	0,15	0,15	0,3	0,6	0,6
15	—	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	1	1,1	—	0,2	0,1	0,15	0,15	0,3	0,6	0,6
17	—	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	1	1,1	—	0,2	0,1	0,15	0,15	0,6	0,6	0,6
20	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	1	1,1	1,1	0,15	0,2	0,15	0,15	0,3	0,6	0,6	0,6
22	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	1	1,1	—	0,15	0,2	0,15	0,15	0,3	0,6	0,6	—
25	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	1	1,1	1,5	0,15	0,2	0,15	0,15	0,3	0,6	0,6	1
28	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	1	1,1	—	0,15	0,2	0,15	0,15	0,3	0,6	0,6	—
30	0,3	0,3	0,3	0,3	1	1	1,1	1,5	0,15	0,2	0,15	0,15	0,6	0,6	0,6	1
32	0,3	0,3	0,3	0,6	1	1	1,1	—	0,15	0,2	0,15	0,3	0,6	0,6	0,6	—
35	0,3	0,3	0,3	0,6	1	1,1	1,5	1,5	0,15	0,2	0,15	0,3	0,6	0,6	1	1
40	0,3	0,3	0,3	0,6	1	1,1	1,5	2	0,15	0,2	0,15	0,3	0,6	0,6	1	1
45	0,3	0,3	0,3	0,6	1	1,1	1,5	2	0,15	0,2	0,15	0,3	0,6	0,6	1	1
50	0,3	0,3	0,3	0,6	1	1,1	2	2,1	0,15	0,2	0,15	0,3	0,6	0,6	1	1,1
55	0,3	0,3	0,3	1	1,1	1,5	2	2,1	0,15	0,2	0,15	0,6	0,6	1	1	1,1
60	0,3	0,3	0,3	1	1,1	1,5	2,1	2,1	0,15	0,2	0,15	0,6	0	1	1,1	1,1
65	0,3	0,6	0,3	1	1,1	1,5	2,1	2,1	0,15	0,3	0,15	0,6	0,6	1	1,1	1,1
70	0,3	0,6	0,6	1	1,1	1,5	2,1	3	0,15	0,3	0,3	0,6	0,6	1	1,1	1,1
75	0,3	0,6	0,6	1	1,1	1,5	2,1	3	0,15	0,3	0,3	0,6	0,6	1	1,1	1,1
80	0,3	0,6	0,6	1	1,1	2	2,1	3	0,15	0,3	0,3	0,6	0,6	1	1,1	1,1

Tabelle 17 (fortgesetzt)

Maße in Millimeter

<i>d</i>	Maßreihe															
	08	18	09	19	10	02	03	04	08	18	09	19	10	02	03	04
	r_1, r_2								r_3, r_4							
85	0,3	1	0,6	1,1	1,1	2	3	4	0,15	0,6	0,3	0,6	0,6	1	1,1	1,5
90	0,3	1	0,6	1,1	1,5	2	3	4	0,15	0,6	0,3	0,6	1	1	1,1	1,5
95	0,3	1	0,6	1,1	1,5	2,1	3	4	0,15	0,6	0,3	0,6	1	1,1	1,1	1,5
100	0,3	1	0,6	1,1	1,5	2,1	3	4	0,15	0,6	0,3	0,6	1	1,1	1,1	1,5
105	0,3	1	0,6	1,1	2	2,1	3	4	0,15	0,6	0,3	0,6	1	1,1	1,1	1,5
110	0,6	1	0,6	1,1	2	2,1	3	4	0,3	0,6	0,3	0,6	1	1,1	1,1	1,5
120	0,6	1	0,6	1,1	2	2,1	3	5	0,3	0,6	0,3	0,6	1	1,1	1,1	2
130	0,6	1,1	1	1,5	2	3	4	5	0,3	0,6	0,6	1	1	1,1	1,5	2
140	0,6	1,1	1	1,5	2	3	4	5	0,3	0,6	0,6	1	1	1,1	1,5	2
150	0,6	1,1	1	2	2,1	3	4	5	0,3	0,6	0,6	1	1,1	1,1	1,5	2
160	0,6	1,1	1	2	2,1	3	4	5	0,3	0,6	0,6	1	1,1	1,1	1,5	a
170	0,6	1,1	1	2	2,1	4	4	5	0,3	0,6	0,6	1	1,1	1,5	1,5	a
180	0,6	1,1	1,1	2	2,1	4	4	6	0,3	0,6	0,6	1	1,1	1,5	2	a
190	1	1,5	1,1	2	2,1	4	5	6	0,6	1	0,6	1	1,1	1,5	2	a
200	1	1,5	1,5	2,1	2,1	4	5	6	0,6	1	1	1,1	1,1	1,5	2	a
220	1	1,5	1,5	2,1	3	4	5	6	0,6	1	1	1,1	1,1	1,5	2	a
240	1	2	1,5	2,1	3	4	5	6	0,6	1	1	1,1	1,1	1,5	2	a
260	1	2	2	2,1	4	5	6	7,5	0,6	1	1	1,1	1,5	2	3	a
280	1,1	2	2	2,1	4	5	6	7,5	0,6	1	1	1,1	1,5	2	3	a
300	1,5	2,1	2,1	3	4	5	7,5	7,5	1	1	1	1,1	1,5	2	4	a
320	1,5	2,1	2,1	3	4	5	7,5	9,5	1	1,1	1	1,1	1,5	2	4	a
340	1,5	2,1	2,1	3	5	6	7,5	9,5	1	1,1	1	1,1	2	3	4	a
360	1,5	2,1	2,1	3	5	6	7,5	9,5	1	1,1	1	1,1	2	3	4	a