

Technische Informationen – Rillenkugellager nach DIN 625



In unseren „technischen Informationen“ finden Sie wesentliche Bestandteile technischer Auslegungen, welche für alle unsere Lagerreihen und Bauformen Anwendung finden.

Weite Informationen bezüglich der maßlichen Dimensionierungen können Sie unsererer „**Maßtabelle**“ entnehmen.

Werkstoffe

Wälzlagerstahl:

Hierbei handelt es sich um den klassischen Wälzlagerstahl **1.3505**, welcher in Fällen höchster Belastung der Rillenkugellager Anwendung findet.

Edelstähle:

Edelstähle haben je nach Werkstoff eine unterschiedliche Korrosionsschutzwirkung. Da Edelstahl nur schwer härtbar ist, reduziert sich die Tragzahl gegenüber Kugellagern aus Wälzlagerstahl. Unsere Edelstahlager liefern wir standardmäßig aus den Werkstoffen **AISI420**, **AISI440C** und **AISI316L**. Zur eindeutigen Erkennung tragen diese Lager die Zusatzbezeichnung '-SS' für "stainless steel".

Sonderwerkstoffe:

Sofern Sie für besondere Anwendungen **Sonderwerkstoffe** benötigen, freuen wir uns ebenso auf Ihre Anfrage.

Dichtungen / Abdeckungen

Um den unterschiedlichen Anforderungen der Anwendungen gerecht zu werden, können Rillenkugellager mit unterschiedlichen Dichtungen bestückt werden. Bei speziellen Anwendungskriterien ist auch eine Lieferung ohne Dichtung / Abdeckung (offen) lieferbar. Wir unterscheiden hier in drei wesentliche Arten von Dichtungen:

Stahlblech-Staubdeckel

Die Abdeckung des Lagers erfolgt durch eine aus ungehärtetem und verzinktem Stahl bestehender Deckscheibe. Sowohl eine, als auch zwei Deckscheiben sind hierbei gemäß der Anforderung umsetzbar. Da zwischen Innenring und der Deckscheibe ein Spalt besteht, bewirkt die Abdeckung kein zusätzliches Reibungsmoment. Diese Dichtungsart wird mit „**Z**“ für eine oder mit „**ZZ**“ für zwei Deckscheiben bezeichnet.

RS-Dichtung

Die Abdichtung erfolgt durch eine stahlblechverstärkte Gummidichtung die im Außenring fixiert ist und am Innenring schleift. Diese kann ein- oder beidseitig montiert werden und bietet eine hohe Dichtwirkung und somit Zuverlässigkeit des Rillenkugellagers. Diese Art kann bei einer Betriebstemperatur zwischen ca. -20°C und +100°C eingesetzt werden und wird mit „**RS**“ (eine Dichtscheibe) oder „**2RS**“ (zwei Dichtscheiben) bezeichnet.

RZ-Dichtung

Diese Dichtungsart ist der „RS-Dichtung“ ähnlich und unterscheidet sich nur, dass die RZ-Dichtung eine reibungsarme Variante darstellt. Wie bei der „ZZ-Variante“ besteht zwischen Innenring und der Deckscheibe ein berührungsfreier Dichtspalt. Der Aufbau sowie die Gegebenheiten der Temperaturbeständigkeit entsprechen einer „RS-Dichtung“. Die RZ-Dichtung kann ebenso ein- oder beidseitig montiert werden und wird hierzu mit „RZ“ oder „2RZ“ bezeichnet.

Radiale Lagerluft

Die Lagerluft im Kugellager wird durch die Kennzeichnungen C2, C0/CN, C3, C4 sowie C5 definiert und ist entsprechend der Bohrungsgröße eingruppiert. C0/CN stellt die Standardlagerluft dar, wobei auch eine abweichende Lagerluft vereinbart werden kann. Hierbei ist die Lagerluft bei der Klasse C2 niedriger und bei den Klassen C3 – C5 entsprechend höher.

Nenn Ø Bohrung in mm		C2 in µm		C0 / CN in µm		C3 in µm		C4 in µm		C5 in µm	
>	≤	min	max	Min	max	min	max	min	max	min	max
3	10	0	7	2	13	8	23	14	29	20	37
10	18	0	9	3	18	11	25	18	33	25	45
18	24	0	10	5	20	13	28	20	36	28	48
24	30	1	11	5	20	13	28	23	41	30	53
40	45	1	11	6	23	18	36	30	51	45	73

Toleranzklassen

Die Toleranzklasse beschreibt die Genauigkeit verschiedenster Toleranzen von beispielsweise Außendurchmesser, Bohrung und der Breite.

Wir bieten unsere Rillenkugellager in den Toleranzklassen P0/N0 (ABEC-1) / P6 (ABEC-3) / P5 (ABEC-5) an. Unsere Standardausführung entspricht der Klasse P0/PN. Sondertoleranzen sind ebenso lieferbar und werden individuell auf die jeweilige Anwendung und Einbausituation angepasst.

Käfige

Je nach Bauart, Lagerreihe und Anwendung werden unterschiedliche Arten von Käfigen aus Stahlblech, Messing oder Kunststoff in Rillenkugellagern verwendet:

Lappenkäfig

Lappenkäfige aus Messing- oder Stahlblech werden für Lager aus Wälzlagerstahl eingesetzt. Für Lager aus Edelstählen werden diese aus rostfreiem Stahlblech hergestellt. Lappenkäfige bestehen aus zwei Teilen, die bei der Montage mittels Formwerkzeugen miteinander geklammert werden. Lappenkäfige werden aufgrund der geringen Baugröße oft bei Miniatur-Rillenkugellagern eingesetzt.

Stahlnietkäfig

Stahlnietkäfige bestehen wie Lappenkäfige ebenso aus zwei Teilen und sind in denselben Materialien wie Lappenkäfige verfügbar. Die beiden Formhälften werden anschließend im Montageprozess miteinander vernietet und stellen so eine höchst widerstandsfähige Verbindung dar. Stahlnietkäfige kommen vorzugsweise bei größeren Baureihen zum Einsatz.

Stahlschnappkäfig

Stahlschnappkäfige werden meist bei Lagern mit einem Bohrungsdurchmesser unter 4 mm oder bei sehr dünnwandigen Bauformen aufgrund des geringen Bauraums eingesetzt. Hierbei schnappt die Käfigform bei der Montage über die Kugel. Je nach Werkstoff des Lagers bestehen die Käfige aus Stahlblech oder rostfreiem Stahl.

Kunststoff-Schnappkäfig

Kunststoff-Schnappkäfige werden hauptsächlich im Spritzgießverfahren aus thermoplastischen Kunststoffen, wie Polyamid, hergestellt. Die Montage und das Wirkungsprinzip entspricht dem der Stahlschnappkäfige. Kunststoffkäfige zeichnen sich durch gute Lauf- und Gleiteigenschaften, sowie hoher Zähigkeit aus. Käfige aus Polyamid sind einsetzbar bei Betriebstemperaturen von ca. -30° bis +100° C. Beim Einsatz von glasfaserverstärkten thermoplastischen Kunststoffen können höhere Betriebstemperaturen von bis zu +130° C erreicht werden.

Schmierstoffe

Um Reibung zu reduzieren, Korrosion zu vermeiden und die optimale Lebensdauer zu erzielen, verwenden wir eine Vielzahl von Hochleistungsschmierstoffen für den effizienten Einsatz von unseren Wälzlagern. Hier sind wir flexibel aufgestellt und können auf Sonderanwendungen wie Leichtlauf, Lebensmittelechtheit, Temperatur-, Wasser- oder Dampfbeständigkeit u.v.m. eingehen. Grundsätzlich zeichnen sich unsere Schmierstoffe durch guten Verschleiß- und Korrosionsschutz, thermische Stabilität sowie hoher Verträglichkeit gegenüber verschiedensten Materialien aus.

Fette

Schmierfette haben den Vorteil, dass diese sehr konsistent sind und somit gut an den Kontaktflächen des Wälzkörpers gehalten werden können. Des Weiteren kann Fett zur Abdichtung der Lager gegenüber Verunreinigungen oder Feuchtigkeit dienen. Unter normalen Betriebsbedingungen werden unsere Kugellager mit Fett geschmiert. Ebenso können spezielle Fette bei höchsten Ansprüchen zum Einsatz kommen. Speziell ausgesuchte Hochleistungsfette namhafter Hersteller wie beispielsweise Shell, Esso, Klüber oder Fuchs finden bei uns ihre Anwendung. Sofern extreme Einsatzbedingungen vorgegeben sind, sind wir in der Lage Spezialisten der Hersteller zur erweiterten Beratung hinzuzuziehen.

Öle

Ein wesentlicher Anteil der Vorteile unserer Fette bleibt mit Öl erhalten. Hinzu kommt ein ausgezeichnetes Kriech- und Benetzungsverhalten. Auch hier stehen uns eine Vielzahl von Eigenschaften und Viskositäten zur Verfügung. Unsere Schmieröle bei speziellen Anforderungen in Kugellagern verwendet. Auch hier greifen wir auf Produkte namhafter Hersteller wie beispielsweise Klüber, Esso, Mobil, Optimol, Castrol und vielen weiteren zurück. Die Hinzuziehung externer Beratung im Bedarfsfall ist auch hier eine Selbstverständlichkeit.

Geräuschgeprüfte Rillenkugellager

Das Laufgeräusch ist eine messbare Kenngröße für die Qualität eines Kugellagers. Je niedriger das Geräusch, desto besser die Qualität. Üblicherweise werden drei Frequenzbereiche (Hoch-, Tief- und Mittelfrequenzen) mittels eines **Körperschall-Sensors** (V-Klassen) gemessen. Dazu werden die Lagerringe mit einer definierten Messkraft belastet, die Lager beschleunigt und anschließend der Wert in $\mu\text{m/s}$ ermittelt.

Eine weitere Qualifizierung mit ähnlichem Prüfverfahren kann in **Dezibel** (Z-Klassen) erfolgen. Fehlerhafte Laufbahnen, Verunreinigungen oder defekte Kugeln lassen sich mit beiden Prüfverfahren aussortieren bzw. klassifizieren. Diese zusätzlichen, kostenrelevanten Prüfprozesse sind in der Regel nur bei Anwendungen mit sehr hoher Drehzahl erforderlich – etwa bei Elektromotoren.