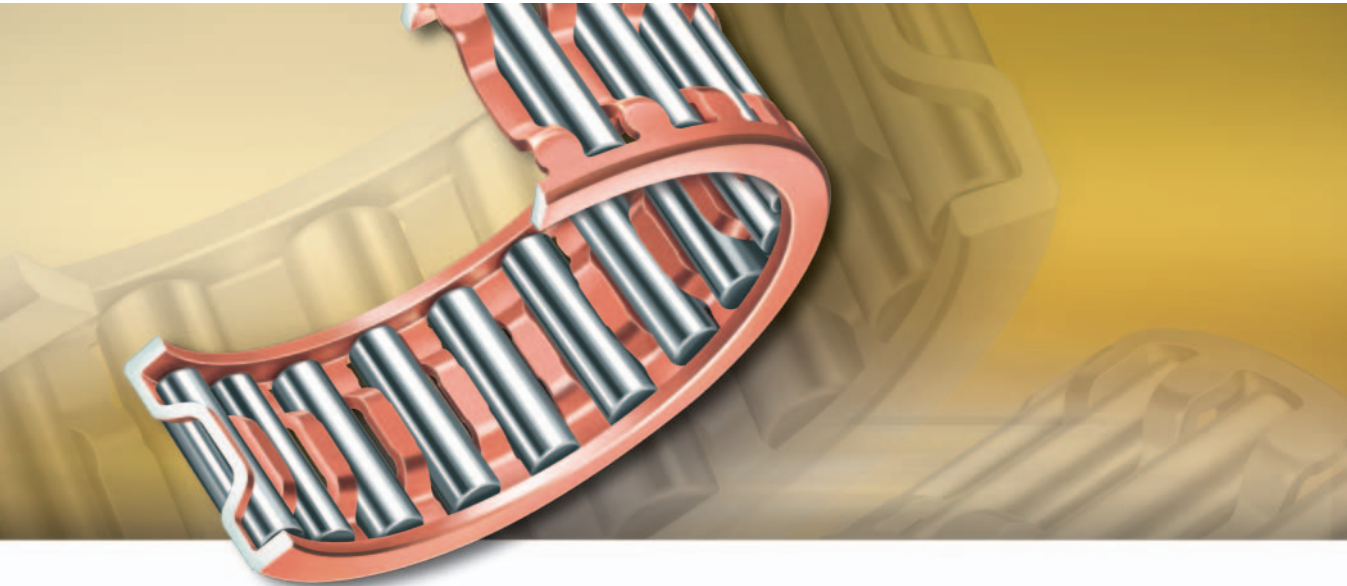




FAG



Nadelkränze für Kurbelzapfen und Kolbenbolzen

SCHAEFFLER GRUPPE
INDUSTRIE

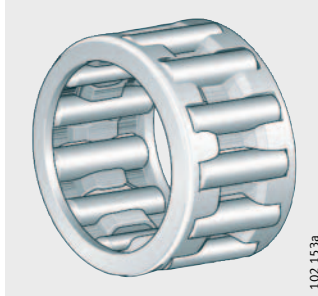
Nadelkränze für Kurbelzapfen und Kolbenbolzen

| | | |
|---|---|----|
| Produktübersicht | Nadelkränze für Kurbelzapfen und Kolbenbolzen | 2 |
| Merkmale | Nadelkränze für Kurbelzapfen | 3 |
| | Nadelkränze für Kolbenbolzen..... | 3 |
| Konstruktions- und Sicherheitshinweise | Führung des Pleuels | 4 |
| | Gestaltung der Anschlussteile | 5 |
| | Vorzugs-Hüllkreisdurchmesser der Nadelkränze..... | 5 |
| Genauigkeit | | 6 |
| | Radiale Lagerluft | 7 |
| | Sortierungsplan für Kurbelzapfenlagerungen..... | 8 |
| | Sortierungsplan für Kolbenbolzenlagerungen | 8 |
| Sonderausführung | | 9 |
| Bestellbeispiel und Bestellbezeichnung | | 9 |
| Maßtabellen | Nadelkränze für Kurbelzapfen | 10 |
| | Nadelkränze für Kolbenbolzen..... | 11 |
| Anhang | Wälzlagertechnische Berechnung von Kurbelmaschinen | 12 |
| | Datenblätter, Funktionsskizze | 12 |
| | Datenblatt · Nadelkränze für Kurbelzapfen und Kolbenbolzen | 13 |
| | Datenblatt · Funktionsskizze und Beispiele für Lastfälle | 15 |

Produktübersicht Nadelkränze für Kurbelzapfen und Kolbenbolzen

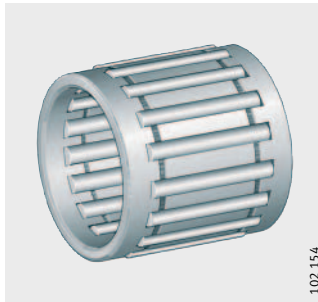
Für Kurbelzapfen

KZK



Für Kolbenbolzen

KBK



Nadelkränze für Kurbelzapfen und Kolbenbolzen

Merkmale Nadelkränze für Pleuellagerungen werden in Kurbeltrieben von 2-Takt- und 4-Takt-Motoren sowie in Kompressoren zur Lagerung von Kurbelzapfen und Kolbenbolzen eingesetzt. Sie bestehen aus Käfigen, die mit Nadelrollen bestückt sind, nehmen hohe Flieh- und Beschleunigungskräfte auf und sind für hohe Drehzahlen geeignet. Ihr notwendiger radialer Bauraum ist sehr gering, da die radiale Bauhöhe nur dem Durchmesser der Nadelrollen entspricht. Sie ergeben Lagerungen mit hoher Rundlaufgenauigkeit, die jedoch von der formgenauen Ausführung der Laufbahnen beeinflusst wird. Die radiale Lagerluft hängt von der Nadelsorte sowie den Wellen- und Gehäusetoleranzen ab und ist durch Sortierung der Nadelsorte wählbar. Die Laufbahnen müssen gehärtet, geschliffen und gehont sein.

Nadelkränze für Kurbelzapfen Nadelkränze für Kurbelzapfen sind außengeführt, das heißt die Pleuelbohrung führt den Käfig radial mit kleinem Spiel. Die radiale Bewegung des Käfigs gegenüber der Pleuelbohrung und den Wälzkörpern ist möglichst gering. Die Käfige sind aus vergütetem Stahl gefertigt, verschleißarm, von hoher Festigkeit und haben große, schmiertechnisch günstig gestaltete Führungsflächen.

Nadelkränze für Kolbenbolzen Nadelkränze für Kolbenbolzen sind innengeführt, das heißt der Kolbenbolzen führt den Käfig radial mit engem Spiel. Durch eine geringe Radialluft reduziert sich das Verkippen des Pleuels auf ein Minimum. Sie nehmen oszillierende Belastungen hoher Frequenz auf und sind für die Mehrzahl der Kolbenbolzen-Durchmesser in unterschiedlicher Breite lieferbar – entsprechend dem Abstand der Kolbenaugen. Die verschleißarmen Stahlkäfige sind einsatzgehärtet bzw. vergütet und von hoher Festigkeit.

Weitere Informationen Weitere Informationen zu Nadelkränzen finden Sie in unserem Katalog HR 1, Wälzlager.

Nadelkränze für Kurbelzapfen und Kolbenbolzen

Konstruktions- und Sicherheitshinweise Führung des Pleuels

Abhängig davon, welche Teile des Kurbeltriebs das Pleuel seitlich führen, unterscheidet man **Untenführung** und **Obenführung**.

Untenführung

Pleuel und Nadelkranz KZK werden axial zwischen den Kurbelwangen geführt, *Bild 1*. Am unteren Pleuelauge sind Schmieraschen und Schlitz für die Versorgung mit Schmierstoff zu berücksichtigen.

Der KBK wird axial zwischen den Kolbenaugen geführt. Die seitliche Freigängigkeit des Pleuels zwischen den Kolbenaugen muss gewährleistet sein.

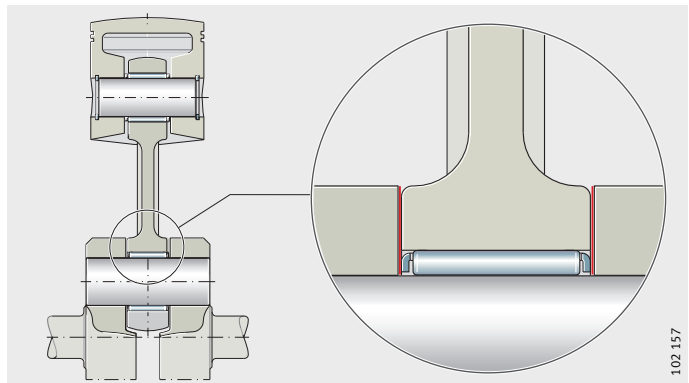


Bild 1
Untenführung –
seitliche Führung des Pleuels

Obenführung

Pleuel und Nadelkranz KBK werden axial durch die Kolbenaugen geführt, *Bild 2*. Dadurch sind in der Regel breitere Kolbenbolzen-Lagerungen und längere Kolben notwendig.

Zur axialen Freigängigkeit des Pleuels sind die Kurbelwangen ausreichend freizudrehen.

Damit der Nadelkranz KZK radial gut geführt wird, ist das große Pleuelauge der Breite des Nadelkranzes KZK anzupassen.

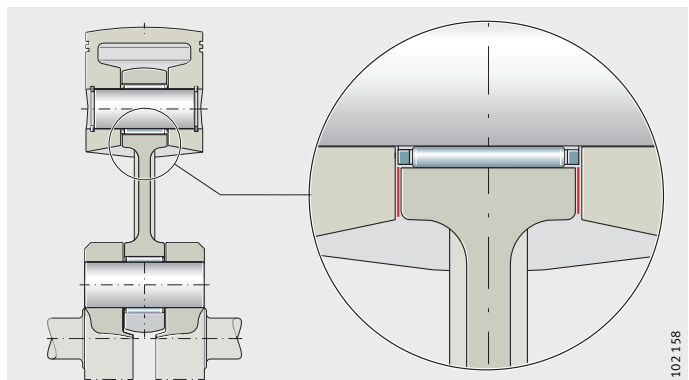


Bild 2
Obenführung –
seitliche Führung des Pleuels

Gestaltung der Anlussteile

Bohrungen, Bolzen und Zapfen für die Nadelkränze als Wälzgerlaufbahn ausführen. Rauheit R_z1 ($R_a0,2$) einhalten.

Wälzgerlaufbahnen, Anlaufflächen und Anlaufscheiben:

- Mindestens 0,5 mm tief einsatzhärten; die Oberflächenhärte von mindestens 700 HV ist einzuhalten.
- Seitliche Anlaufflächen feinbearbeitet (R_a2 empfohlen) und verschleißfest ausführen; ggf. Anlaufscheiben montieren.

Zur Schmierung der Nadelkränze, Bohrungen oder Schmiertaschen, bei Pleuel-Untenführung zusätzlich Schmierschlitze, vorsehen.

Die Werkstoffe sollten nach folgender Tabelle gewählt werden.

Bewährte Werkstoffe für die Anlussteile

| Anlussteil | Werkstoff |
|--------------|-----------------------|
| Pleuel | 16MnCr5, 15CrNi6 |
| Kurbelzapfen | 15Cr3, 17Cr3, 15CrNi6 |
| Kolbenbolzen | Ck15, 15Cr3, 17Cr3 |

Vorzugs-Hüllkreisdurchmesser der Nadelkränze

Die Abmessungen der Nadelkränze KZK und KBK werden unter anderem nach dem Hubraum pro Zylinder bestimmt.

Die untenstehende Tabelle für 2-Takt-Motoren zeigt Vorzugs-Hüllkreisdurchmesser F_w der Nadelkränze für bewährte Durchmesser der Kurbelzapfen und Kolbenbolzen. Bei ausreichender Stückzahl sind auch davon abweichende Hüllkreisdurchmesser lieferbar.

Für die motorspezifische Auslegung der Nadelkränze müssen die technischen Daten des Motors berücksichtigt werden. Dazu müssen die Datenblätter, Seite 13 bis Seite 15, ausgefüllt an uns zurück gesandt werden.

Bewährte Hüllkreisdurchmesser für 2-Takt-Motoren

| Hubraum pro Zylinder cm ³ | Hüllkreis für | |
|---|--------------------|--------------------|
| | KZK F_w mm | KBK F_w mm |
| bis 35 | 8 bis 14 | 8 bis 12 |
| über 35 bis 50 | 12 bis 16 | 10 bis 12 |
| über 50 bis 100 | 16 bis 20 | 12 bis 14 |
| über 100 bis 150 | 18 bis 22 | 14 bis 16 |
| über 150 bis 200 | 22 bis 24 | 16 bis 18 |
| über 200 bis 300 | 24 bis 28 | 18 bis 22 |
| über 300 | 28 min. | 20 min. |

Achtung!

Zur Ermittlung des Kurbelzapfendurchmessers für 4-Takt-Motoren sind die technischen Daten des Motors erforderlich, siehe Datenblätter, Seite 13 bis Seite 15!

Nadelkränze für Kurbelzapfen und Kolbenbolzen

Genauigkeit

Zulässige Form- und Lagetoleranzen für Kurbelzapfenlagerungen

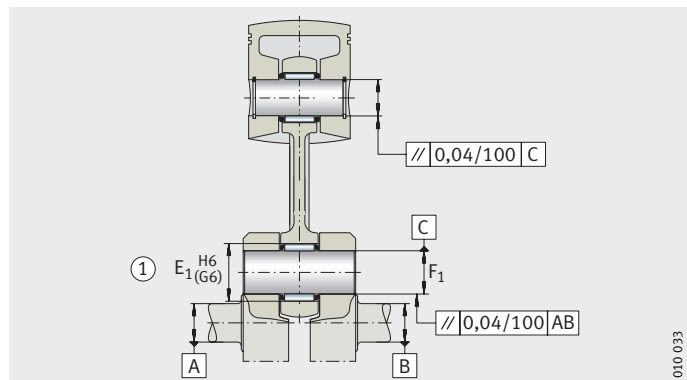
Form- und Lagetoleranzen der Laufbahnen nach Tabellen und *Bild 3* und *Bild 4* einhalten.

| Nennmaß | | Abmaß für | | | |
|---------|--------|----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|
| F_1 | | F_1 | | E_1 | |
| über mm | bis mm | Parallelität μm | Rundheit μm | Parallelität μm | Rundheit μm |
| 8 | 14 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 14 | 18 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 18 | 22 | 1 | 2 | 3 | 2 |
| 22 | 25 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| 25 | 30 | 2 | 2 | 4 | 2 |
| 30 | – | 2 | 2 | 4 | 3 |

① Untenführung

Bild 3

Form- und Lagetoleranzen
für Kurbelzapfenlagerungen



010 033

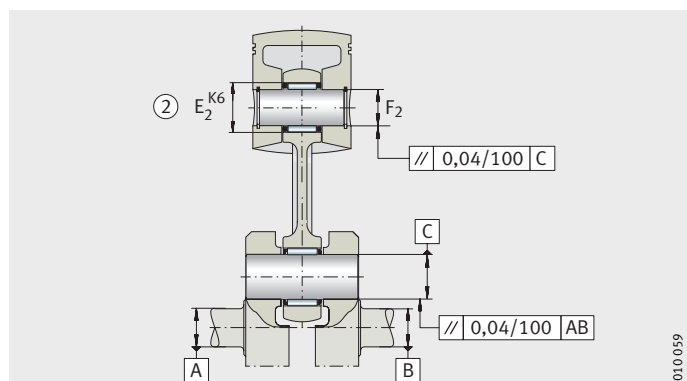
Zulässige Form- und Lagetoleranzen für Kolbenbolzenlagerungen

| Nennmaß | | Abmaß für | | | |
|---------|--------|----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|
| F_2 | | F_2 | | E_2 | |
| über mm | bis mm | Parallelität μm | Rundheit μm | Parallelität μm | Rundheit μm |
| 8 | 14 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 14 | 18 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 18 | 24 | 2 | 2 | 3 | 2 |

② Obenführung

Bild 4

Form- und Lagetoleranzen
für Kolbenbolzenlagerungen



050 010

Radiale Lagerluft

Die radiale Lagerluft kann durch Sortieren der Nadelsorte bestimmt werden, siehe Tabelle Sortierungsplan Kurbelzapfenlagerungen und Kolbenbolzenlagerungen, Seite 8. Vereinfachend sind dazu die Mittelwerte der Nadelsorten einsetzbar.

Beispiel zur Bestimmung der radialen Lagerluft durch den Mittelwert der Nadelsorte:

■ Nadelsorte 0 –2, Mittelwert –1.

Für Kurbelzapfenlagerungen

Die radiale Lagerluft hängt ab von der Drehzahl, der Steifigkeit und der Genauigkeit der Kurbelwellenteile.

Achtung!

Mindestwerte der radialen Lagerluft nach Tabelle Radiale Lagerluft – Mindestwerte, nicht unterschreiten!

Toleranzbereich von 0,015 mm nicht überschreiten!

Bei sehr hohen Drehzahlen (zum Beispiel in Rennsport-Motoren) bitte bei uns rückfragen!

Für Kolbenbolzenlagerungen

Die radiale Lagerluft muss mindestens 0,002 mm betragen und darf 0,012 mm nicht überschreiten.

Nadelkränze für Kurbelzapfen und Kolbenbolzen

Sortierungsplan für Kurbelzapfenlagerungen

Bedingungen:

- Bohrungstoleranz G6 für 18 mm bis 30 mm in drei Gruppen
- Zapfertoleranz h5 für 14 mm bis 18 mm in drei Gruppen
- Nadelsorte 0 -2 bis -5 -7
- radiale Lagerluft 17 µm bis 30 µm.

Sortierungsplan für Kurbelzapfenlagerungen

| | Bohrungsabmaße | | |
|-------------------|----------------|-------------|------------|
| | +7 +11 | +11 +15 | +15 +20 |
| Kurbelzapfenabmaß | 0 -3 | | |
| Nadelsorte | -4 -6/-5 -7 | -2 -4/-3 -5 | 0 -2/-1 -3 |
| Radiale Lagerluft | 17 bis 26 | 17 bis 26 | 17 bis 27 |
| Kurbelzapfenabmaß | -3 -6 | | |
| Nadelsorte | -4 -6/-5 -7 | -1 -3/-2 -4 | 0 -2/-1 -3 |
| Radiale Lagerluft | 18 bis 27 | 18 bis 27 | 20 bis 30 |
| Kurbelzapfenabmaß | -6 -8 | | |
| Nadelsorte | -1 -3/-2 -4 | 0 -2/-1 -3 | 0 -2 |
| Radiale Lagerluft | 17 bis 25 | 19 bis 27 | 23 bis 30 |

Sortierungsplan für Kolbenbolzenlagerungen

Bedingungen:

- Bohrungstoleranz K6 für 10 mm bis 18 mm in drei Gruppen
- Bolzentoleranz 0 -6 in drei Gruppen
- Nadelsorte 0 -2 bis -5 -7
- radiale Lagerluft 3 µm bis 12 µm.

Sortierungsplan für Kolbenbolzenlagerungen

| | Bohrungsabmaße | | |
|-------------------|----------------|-------------|-------------|
| | -9 -5 | -5 -1 | -1 +2 |
| Kolbenbolzenabmaß | 0 -2 | | |
| Nadelsorte | -5 -7 | -3 -5/-4 -6 | -1 -3/-2 -4 |
| Radiale Lagerluft | 3 bis 9 | 3 bis 11 | 3 bis 10 |
| Kolbenbolzenabmaß | -2 -4 | | |
| Nadelsorte | -4 -6/-5 -7 | -2 -4/-3 -5 | 0 -2/-1 -3 |
| Radiale Lagerluft | 3 bis 11 | 3 bis 11 | 3 bis 10 |
| Kolbenbolzenabmaß | -4 -6 | | |
| Nadelsorte | -3 -5/-4 -6 | -1 -3/-2 -4 | 0 -2/-1 -3 |
| Radiale Lagerluft | 3 bis 11 | 3 bis 11 | 5 bis 12 |

Radiale Lagerluft – Mindestwerte

| Radiale Lagerluft | | | | |
|-------------------|-----|----------------------|--------|---------------------------|
| Nennmaß | | Kurbelzapfenlagerung | | Kolbenbolzen- lagerung |
| | | 2-Takt | 4-Takt | |
| über | bis | µm | µm | µm |
| 8 | 14 | 14 | 10 | 2 |
| 14 | 18 | 17 | 12 | 2 |
| 18 | 22 | 20 | 14 | 2 |
| 22 | 25 | 24 | 18 | 2 |
| 25 | 30 | 28 | 20 | – |
| 30 | – | 32 | 25 | – |

Sonderausführung

Auf Anfrage gibt es Nadelkränze KZK:

- geteilt, Nachsetzzeichen D
- Käfig verkupfert, Nachsetzzeichen CU
- Käfig versilbert, Nachsetzzeichen AG
- für Hochleistungsmaschinen.

Bestellbeispiel und Bestellbezeichnung

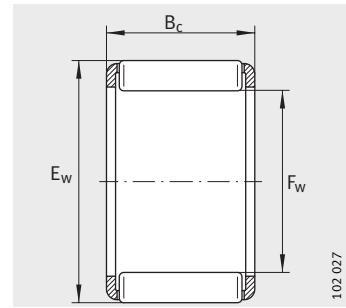
Nadelkranz KZK für:

- Kurbelzapfen 16 mm
- Pleuelbohrung 22 mm
- Breite 12 mm
- Nadelsorten (Sortenpaar blau gekennzeichnet) -2 -4 und -3 -5
- Käfig verkupfert.

Bestellbezeichnung:

- **KZK16×22×12 SORT-2-4/-3-5-CU**

Nadelkränze für Kurbelzapfen



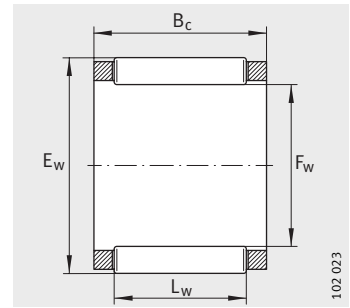
KZK

| Maßtablelle · Abmessungen in mm | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------------|-------------------------------|--|
| Kurzzeichen ¹⁾²⁾ | Masse m ≈g | Abmessungen | | | Tragzahlen | | Ermüdungs- grenzbelastung P _{ur} N |
| | | F _w | E _w | B _c | dyn. C _r N | stat. C _{0r} N | |
| KZK8×12×8 | 2,2 | 8 | 12 | 8 | 3 900 | 3 400 | 415 |
| KZK10×14×10 | 4,6 | 10 | 14 | 10 | 4 150 | 3 900 | 485 |
| KZK12×16×10 | 3,5 | 12 | 16 | 10 | 6 400 | 7 200 | 850 |
| KZK12×17×10 | 5 | 12 | 17 | 10 | 7 400 | 7 400 | 890 |
| KZK13×17×10 | 4 | 13 | 17 | 10 | 6 500 | 7 300 | 870 |
| KZK14×18×10 | 4 | 14 | 18 | 10 | 7 100 | 8 500 | 1 020 |
| KZK14,4×20,4×10 | 6,5 | 14,4 | 20,4 | 10 | 8 100 | 7 800 | 930 |
| KZK15×21×11,15 | 9 | 15 | 21 | 11,15 | 10 100 | 10 600 | 1 290 |
| KZK16×21×10 | 6 | 16 | 21 | 10 | 8 600 | 9 600 | 1 080 |
| KZK16×22×10 | 7,7 | 16 | 22 | 10 | 9 200 | 9 500 | 1 140 |
| KZK16×22×12 | 9,8 | 16 | 22 | 12 | 10 900 | 11 700 | 1 460 |
| KZK18×24×12 | 10 | 18 | 24 | 12 | 11 600 | 13 100 | 1 650 |
| KZK18×24×13 | 12,5 | 18 | 24 | 13 | 12 100 | 13 800 | 1 740 |
| KZK19×25×15 | 15 | 19 | 25 | 15 | 13 000 | 15 400 | 1 870 |
| KZK20×28×16 | 26 | 20 | 28 | 16 | 17 900 | 19 700 | 2 350 |
| KZK22×28×13 | 15 | 22 | 28 | 13 | 13 900 | 17 500 | 2 220 |
| KZK22×28×16 | 18 | 22 | 28 | 16 | 15 600 | 20 200 | 2 500 |
| KZK22×29×16 | 20 | 22 | 29 | 16 | 17 800 | 21 800 | 2 650 |
| KZK23,1×28,1×14 | 11 | 23,1 | 28,1 | 14 | 13 100 | 18 600 | 2 250 |
| KZK25×32×16 | 24,4 | 25 | 32 | 16 | 18 200 | 23 100 | 2 800 |
| KZK25,1×30,1×14 | 13 | 25,1 | 30,1 | 14 | 14 000 | 20 800 | 2 500 |
| KZK26×31×16 | 16 | 26 | 31 | 16 | 17 200 | 27 500 | 3 400 |
| KZK26×33×14 | 23 | 26 | 33 | 14 | 19 100 | 24 900 | 3 200 |
| KZK28×33×14 | 14 | 28 | 33 | 14 | 14 800 | 23 100 | 2 800 |
| KZK28×35×17 | 33 | 28 | 35 | 17 | 21 700 | 30 000 | 3 700 |
| KZK28×35×18 | 27 | 28 | 35 | 18 | 23 400 | 33 000 | 4 200 |
| KZK28×36×14 | 28 | 28 | 36 | 14 | 20 300 | 25 000 | 3 950 |
| KZK28×36×16 | 30 | 28 | 36 | 16 | 23 300 | 30 000 | 3 650 |
| KZK30×38×16 | 32 | 30 | 38 | 16 | 22 800 | 30 000 | 3 500 |
| KZK30×38×18 | 35 | 30 | 38 | 18 | 25 500 | 35 000 | 4 250 |

1) Die Nadelkränze sind nur auf Anfrage lieferbar.
Die Fertigung ist durch wirtschaftlich herstellbare Stückzahlen bestimmt.

2) Das Kurzzeichen beschreibt nur die Abmessung.
Die genaue Bestellbezeichnung bitte bei uns rückfragen.

Nadelkränze für Kolbenbolzen



KBK

Maßtabelle · Abmessungen in mm

| Kurzzeichen ¹⁾²⁾ | Masse m ≈g | Abmessungen | | | | Tragzahlen | | Ermüdungs- grenzbelastung P _{ur} N |
|-----------------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------------|-------------------------------|--|
| | | F _w | E _w | B _c | L _w | dyn. C _r N | stat. C _{Or} N | |
| KBK8×11×10 | 3 | 8 | 11 | 10 | 7,3 | 3 450 | 3 450 | 435 |
| KBK9×12×10 | 4 | 9 | 12 | 10 | 7,3 | 3 700 | 3 900 | 495 |
| KBK9×12×11,7 | 4 | 9 | 12 | 11,7 | 7,8 | 4 200 | 4 600 | 620 |
| KBK9×13×12,5 | 4,3 | 9 | 13 | 12,5 | 9,8 | 6 000 | 6 100 | 750 |
| KBK11×14×15 | 3 | 11 | 14 | 15 | 11,8 | 6 600 | 8 600 | 1 798 |
| KBK10×13×12,5 | 4 | 10 | 13 | 12,5 | 9,8 | 5 000 | 5 900 | 700 |
| KBK10×13×14,5 | 4 | 10 | 13 | 14,5 | 11,8 | 5 400 | 6 600 | 790 |
| KBK10×14×10 | 4,6 | 10 | 14 | 10 | 6,8 | 4 800 | 4 700 | 590 |
| KBK10×14×12,7 | 5 | 10 | 14 | 12,7 | 9,8 | 6 500 | 6 900 | 850 |
| KBK10×14×13 | 5,8 | 10 | 14 | 13 | 9,8 | 6 000 | 6 200 | 760 |
| KBK12×15×15 | 5 | 12 | 15 | 15 | 10,8 | 6 000 | 7 900 | 950 |
| KBK12×15×17,5 | 6 | 12 | 15 | 17,5 | 13,8 | 7 800 | 11 000 | 1 390 |
| KBK12×16×13 | 7 | 12 | 16 | 13 | 9,8 | 6 900 | 7 800 | 970 |
| KBK12×16×16 | 8 | 12 | 16 | 16 | 11,8 | 8 000 | 9 500 | 1 160 |
| KBK12×17×13 | 8 | 12 | 17 | 13 | 9,8 | 8 300 | 8 600 | 1 000 |
| KBK12×17×14,4 | 8,5 | 12 | 17 | 14,4 | 11,8 | 9 600 | 10 400 | 1 270 |
| KBK13×16×14 | 5,5 | 13 | 16 | 14 | 9,8 | 6 200 | 8 300 | 990 |
| KBK13×17×14,5 | 8 | 13 | 17 | 14,5 | 11,8 | 8 500 | 10 400 | 1 280 |
| KBK13×17×17,5 | 10 | 13 | 17 | 17,5 | 12,8 | 9 100 | 11 300 | 1 430 |
| KBK14×17×20 | 8 | 14 | 17 | 20 | 15,8 | 9 400 | 14 700 | 1 910 |
| KBK14×18×17 | 9 | 14 | 18 | 17 | 11,8 | 9 100 | 11 600 | 1 400 |
| KBK15×19×17 | 9 | 15 | 19 | 17 | 11,8 | 8 900 | 11 500 | 1 420 |
| KBK15×19×19,5 | 12,6 | 15 | 19 | 19,5 | 15,8 | 10 600 | 14 300 | 1 860 |
| KBK15×19×20 | 12,8 | 15 | 19 | 20 | 15,8 | 11 300 | 15 500 | 2 010 |
| KBK15×19×24 | 11 | 15 | 19 | 24 | 17,8 | 12 400 | 17 600 | 2 300 |
| KBK16×20×20 | 13 | 16 | 20 | 20 | 15,8 | 11 800 | 16 900 | 2 180 |
| KBK18×22×22 | 16,9 | 18 | 22 | 22 | 15,8 | 13 600 | 21 000 | 2 700 |
| KBK18×22×24 | 18 | 18 | 22 | 24 | 17,8 | 14 100 | 22 000 | 2 900 |
| KBK18×23×23,15 | 22 | 18 | 23 | 23 | 17,8 | 16 700 | 23 500 | 2 900 |
| KBK20×25×22 | 20 | 20 | 25 | 22 | 16,3 | 16 200 | 23 300 | 2 800 |
| KBK20×25×23,15 | 28 | 20 | 25 | 23,15 | 17,8 | 17 400 | 25 500 | 3 150 |
| KBK22×27×25 | 30 | 22 | 27 | 25 | 19,8 | 20 500 | 32 500 | 4 100 |

1) Die Nadelkränze sind nur auf Anfrage lieferbar.
Die Fertigung ist durch wirtschaftlich herstellbare Stückzahlen bestimmt.

2) Das Kurzzeichen beschreibt nur die Abmessung.
Die genaue Bestellbezeichnung bitte bei uns rückfragen.

Nadelkränze für Kurbelzapfen und Kolbenbolzen

Anhang Wälzlagertechnische Berechnung von Kurbelmaschinen

Mit unserem Rechenverfahren kann die nominelle Lebensdauer L_{10} der Lager (Nadelkränze für Kurbelzapfen und Kolbenbolzen, Hauptlager) im Kurbeltrieb von Verbrennungsmotoren in Anlehnung an DIN ISO 281 berechnet werden. Gegenüber der genormten Berechnung nach DIN ISO 281 wird dabei zusätzlich der Einfluss der inneren Lastverteilung im Lager auf die Lebensdauer berücksichtigt. Das Berechnungsverfahren berücksichtigt die dynamische Belastung (Gas- und Massenkräfte, äußere Kräfte an der Kurbelwelle) und die Bewegungsfunktionen in Kurbelmaschinen.

Achtung!

Dem Rechenmodell unterliegende Vereinfachungen:

- an der Kurbelwelle wirken ausschließlich last- und geometriegleiche Triebwerkseinheiten, Anlenk- und Nebenpleuel bleiben unberücksichtigt
- statisch bestimmte Lagerung der Kurbelwelle mit zwei Lagern
- keine Berücksichtigung von Schmierungseinflüssen
- keine Berücksichtigung von geometrischen Unvollkommenheiten und Deformationen der Umgebungsbauteile.

Modifizierte Referenzlebensdauer

Optional ist auch die Berechnung der modifizierten Referenzlebensdauer L_{nmr} nach DIN ISO 281, Beiblatt 4. Bei dieser Berechnungsmethode wird zusätzlich die Ermüdungsgrenzbelastung des Werkstoffs, die Schmierbedingungen sowie der Art und Größe der Verunreinigung mit einbezogen. Hierfür sind weitere Angaben erforderlich. Wenden Sie sich dazu bitte an den Schaeffler Ingenieurdienst.

Ermüdungstheorie als Grundlage

Grundlage der in ISO 281 genormten Lebensdauer-Berechnung ist die Ermüdungstheorie von Lundberg und Palmgren, die immer zu einer endlichen Lebensdauer führt.

Zeitgemäße Lager hoher Qualität können jedoch bei günstigen Betriebsbedingungen die errechneten Werte nach Norm ISO 281 erheblich übertreffen. Ioannides und Harris haben dazu ein Modell über die Ermüdung im Wälzkontakt entwickelt, das die Theorie von Lundberg/Palmgren erweitert und die Leistungsfähigkeit moderner Lager besser beschreibt.

Die Berechnungsmethoden sind im Katalog HR1, Wälzlager, ausführlich beschrieben.

Datenblätter, Funktionsskizze

In den folgenden Datenblättern, Seite 13 bis Seite 15 werden alle für die Berechnung relevanten Daten abgefragt.

Datenblatt · Nadelkränze für Kurbelzapfen und Kolbenbolzen



Kundendaten

Kunde _____

 Kontakt _____
 Telefon _____
 Mail-Adresse _____
 Datum _____

Anfragedaten

Angebotstermin _____
 Liefertermin _____
 Jahresbedarf _____
 geford. Lebensdauer _____ h

Motordaten

Motor-Typ _____ Zylinderbohrung D _____ mm
 (z. B. 1-Zylinder/4-Takt)
 Hubraum _____ cm² Hub h _____ mm
 Anwendung/Modell _____ Motorleistung P _____ kW
 (z. B. Enduro, Scooter)

Konstruktionsdaten Pleueltrieb

Pleuellänge L^1 _____ mm Masse der Pleuelstange m_s _____ kg
 Schwerpunktlage des Pleuels L_S^1 _____ mm Masse der längsgeführten Teile m_L _____ kg
 (KBK, Kolben, Bolzen, Ringe)

Konstruktionsdaten Kurbelwellen-Hauptlagerung²⁾

Lage des Kröpfungs-
 schwerpunkts r_{KY}^3 _____ mm Masse der umlaufenden Teile m_U _____ kg
 Position des Lagers C x_C^1 _____ mm Lage des Lagers D x_D^1 _____ mm
 oszillierender Massenausgleich _____ %

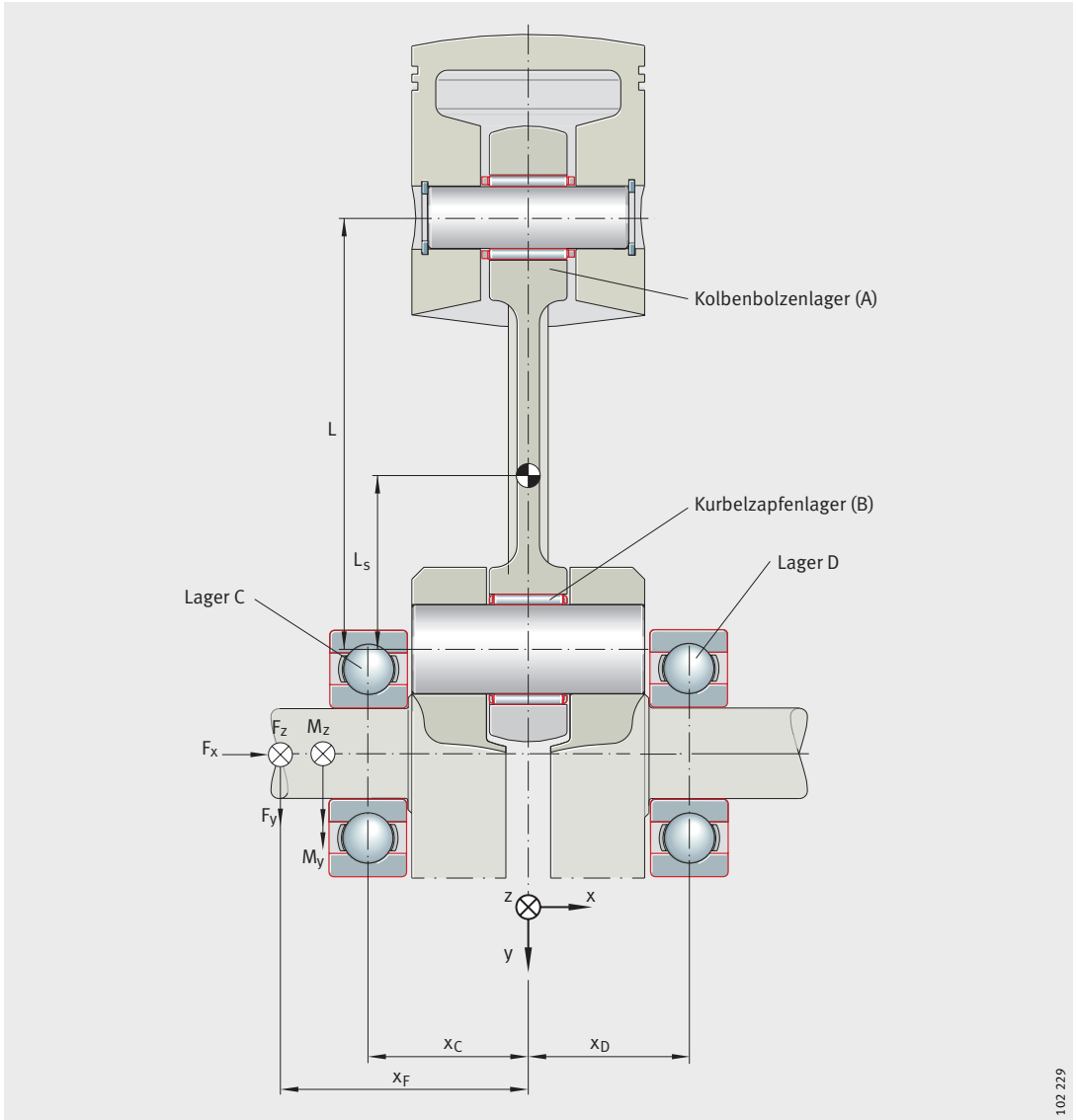
Lager für die Berechnung

Lager A¹⁾ _____ Lager B¹⁾ _____
 (z. B. Typ, Dimension) (z. B. Typ, Dimension)
 Lager C¹⁾²⁾ _____ Lager D¹⁾²⁾ _____
 (z. B. Typ, Dimension) (z. B. Typ, Dimension)

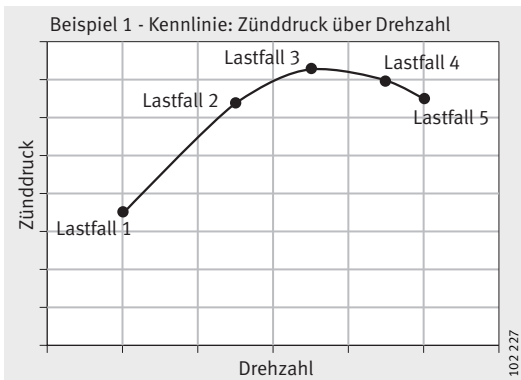
¹⁾ Siehe Funktionsskizze, Seite 15.

²⁾ Nur erforderlich bei Hauptlager-Berechnung.

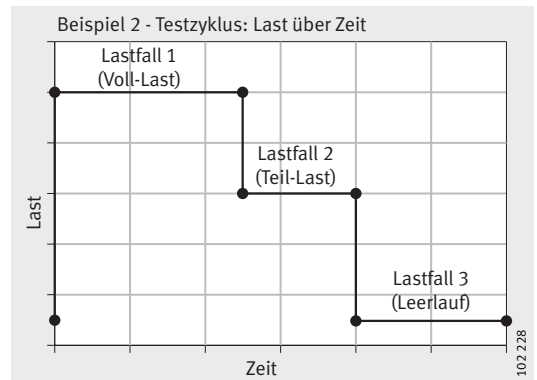
³⁾ Schwerpunktsabstand der umlaufenden Masse zur Kurbelwellenachse; kann im Koordinatensystem y+ oder y- sein.



102 229



102 227



102 228

Schaeffler KG

Industriestraße 1–3
91074 Herzogenaurach
Internet www.ina.de
E-Mail info@schaeffler.com

In Deutschland:
Telefon 0180 5003872
Telefax 0180 5003873
Aus anderen Ländern:
Telefon +49 9132 82-0
Telefax +49 9132 82-4950

Alle Angaben wurden sorgfältig erstellt
und überprüft. Für eventuelle Fehler oder
Unvollständigkeiten können wir jedoch
keine Haftung übernehmen.

Technische Änderungen behalten wir
uns vor.

© Schaeffler KG · 2008, März

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit
unserer Genehmigung.

TPI 94 D-D