

**Hochgenauigkeits-Spindellager
Schrägkugellager mit Trennkugeln
Lagerköpfe
Axial-Schrägkugellager**



UKF: hochgenaue Lager und Baugruppen

Einzellager, doppelreihige Lager oder mehrreihige Lagereinheiten von UKF bewähren sich seit Jahren. Dieser neue UKF-Hauptkatalog steht für unser ständiges Leistungsversprechen aus Erfahrung und Entwicklung. Konstruktion und Fertigung aus einer Hand ergeben Produkte mit höchstem Anwendernutzen bei wirtschaftlichem Einsatz.

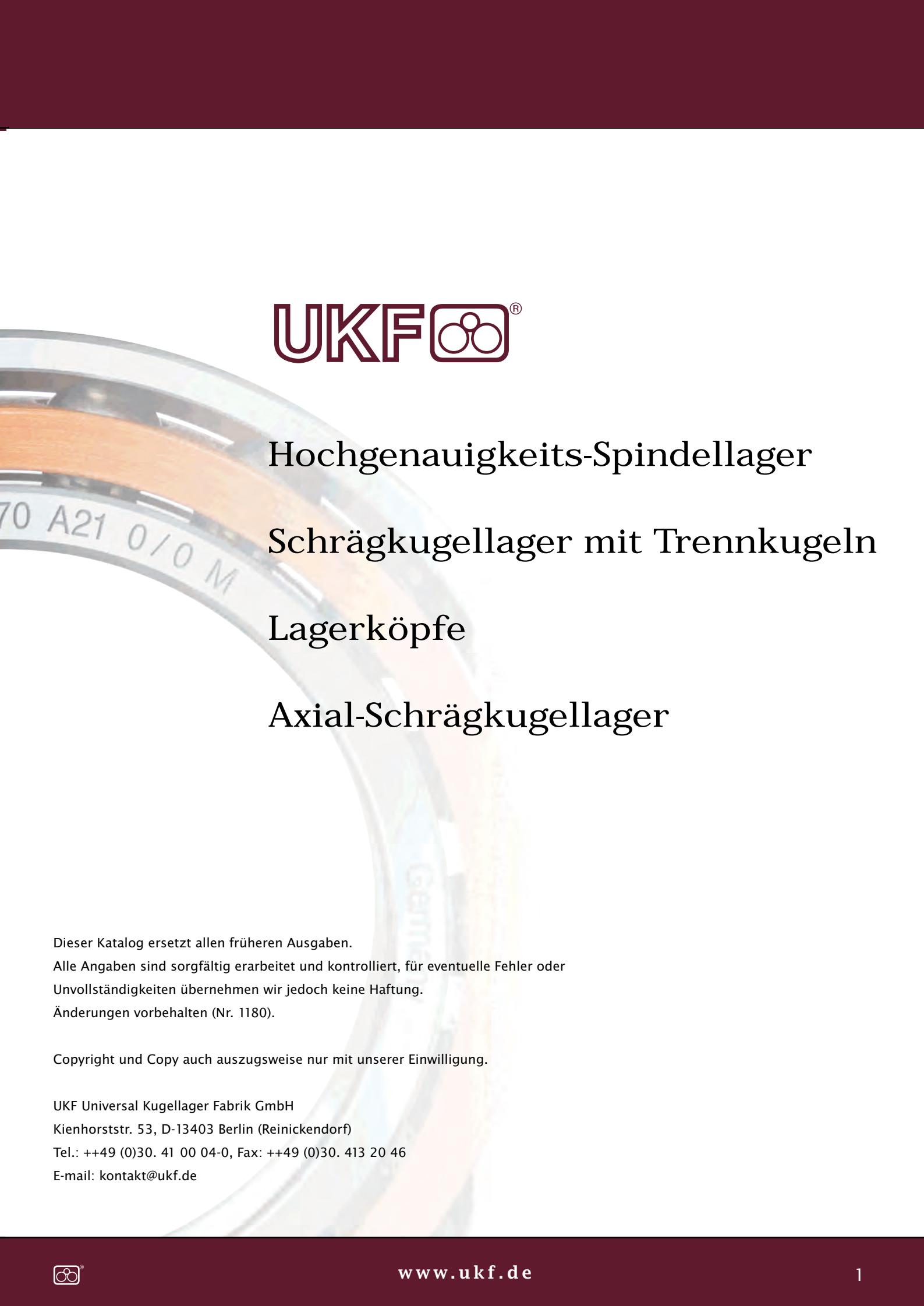
Spezielle Vorteile haben die UKF-Lager ohne starren Käfig mit rollender Führung der Kugeln durch Trennkugeln. Diese Lagerkonstruktion erfüllt höchste Ansprüche an Laufgenauigkeit bei langer Lebensdauer.

UKF®

Unter Könnern zählt Format



UKF

A large, curved, metallic precision ball bearing is visible in the background, serving as a visual metaphor for the products discussed in the catalog. The bearing has a light-colored, textured surface and some faint markings, including '70 A21 0/0 M' and 'Gelenk'.

Hochgenauigkeits-Spindellager

Schrägkugellager mit Trennkugeln

Lagerköpfe

Axial-Schrägkugellager

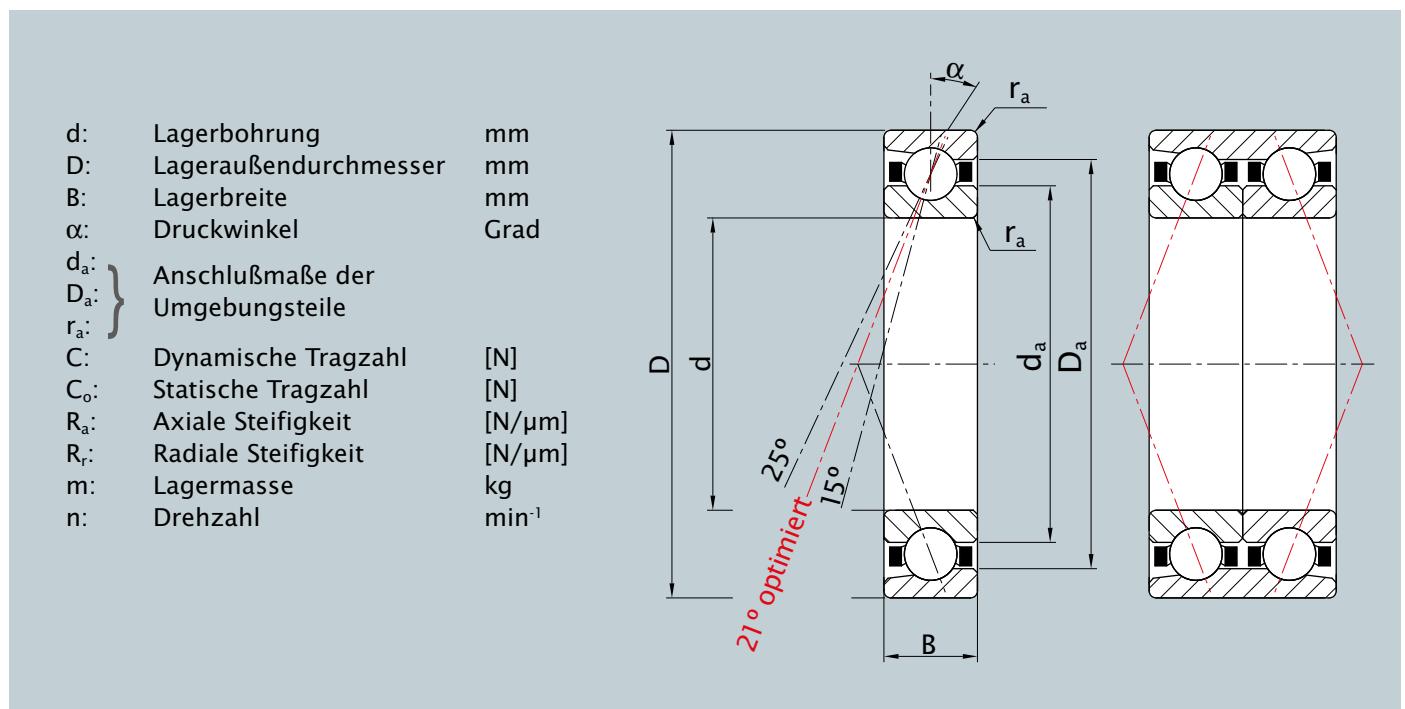
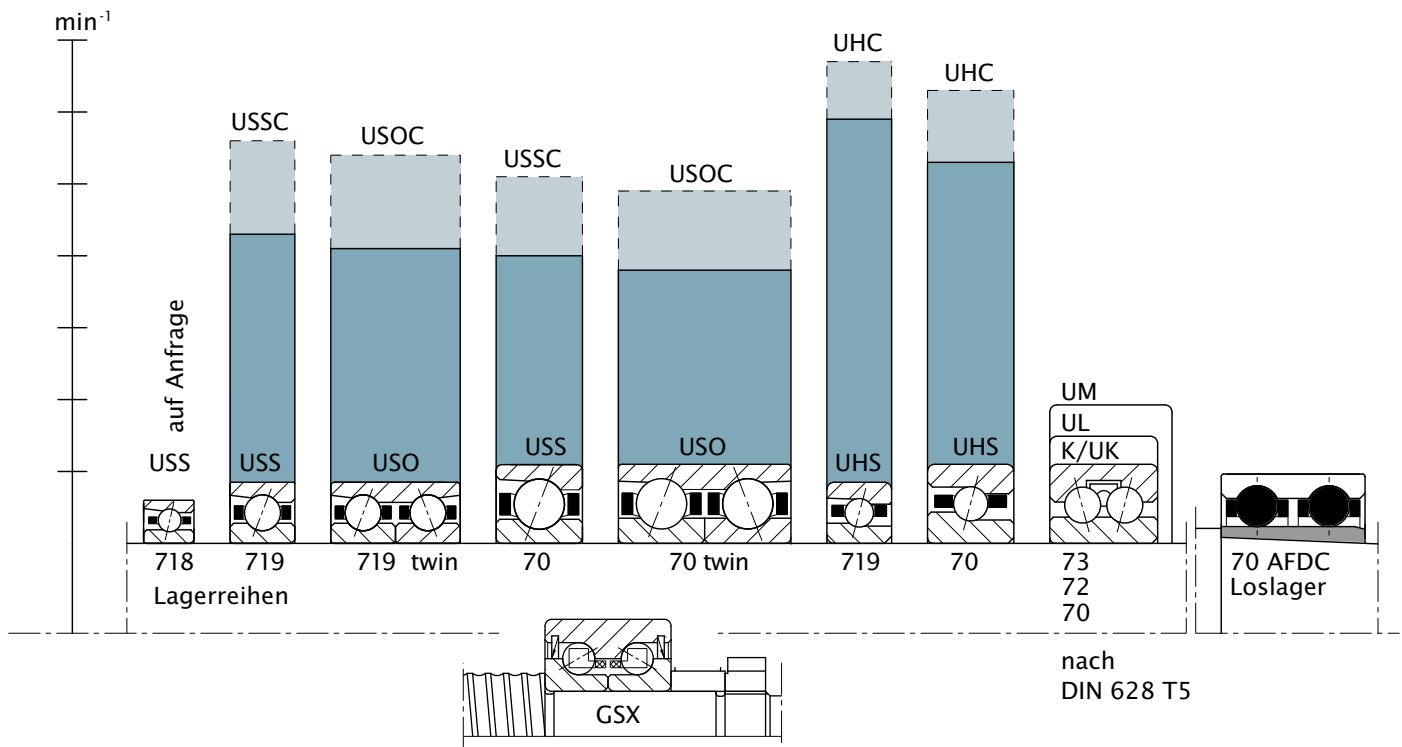
Dieser Katalog ersetzt allen früheren Ausgaben.

Alle Angaben sind sorgfältig erarbeitet und kontrolliert, für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten übernehmen wir jedoch keine Haftung.
Änderungen vorbehalten (Nr. 1180).

Copyright und Copy auch auszugsweise nur mit unserer Einwilligung.

UKF Universal Kugellager Fabrik GmbH
Kienhorststr. 53, D-13403 Berlin (Reinickendorf)
Tel.: ++49 (0)30. 41 00 04-0, Fax: ++49 (0)30. 413 20 46
E-mail: kontakt@ukf.de

Typenübersicht UKF-Lager



Inhalt

Allgemeines, Technologie

| | |
|------------------------------|------|
| Lagersätze | S. 4 |
| Vorspannung und Steifigkeit | S. 5 |
| Tragfähigkeit und Drehzahlen | S. 5 |
| Lager mit Keramikkugeln | S. 6 |
| Lager aus CRONIDEX®-Stahl | S. 6 |

UKF-Spindellager einreihig, zweireihig

| | |
|-------------------------------|-------|
| Bauart | S. 7 |
| • Typenreihe 719 USS, 719 USO | S. 8 |
| • Typenreihe 70 USS, 70 USO | S. 8 |
| Vorspannung und Steifigkeit | S. 10 |



UKF-Spindellager mit Keramikkugeln (Hybridlager)

| | |
|---------------------------------|-------|
| • Typenreihe 719 USSC, 719 USOC | S. 12 |
| • Typenreihe 70 USSC, 70 USOC | S. 12 |
| Vorspannung und Steifigkeit | S. 14 |



UKF-Spindellager aus CRONIDEX® - Stahl mit Stahlkugeln

| | |
|-------------------------------------|-------|
| • Typenreihe XH 719 USS, XH 719 USO | S. 16 |
| • Typenreihe XH 70 USS, XH 70 USO | S. 16 |



UKF-Spindellager aus CRONIDEX® - Stahl mit Keramikkugeln

| | |
|---------------------------------------|-------|
| • Typenreihe XH 719 USSC, XH 719 USOC | S. 18 |
| • Typenreihe XH 70 USSC, XH 70 USOC | S. 18 |



UKF-Hochgeschwindigkeits- Spindellager

| | |
|----------------------|-------|
| Bauart | S. 20 |
| Anschlußmaße | S. 21 |
| • Typenreihe 719 UHS | S. 22 |
| • Typenreihe 70 UHS | S. 22 |



UKF-Hochgeschwindigkeits- Spindellager mit Keramikkugeln (Hybridlager)

| | |
|----------------------|-------|
| • Typenreihe 719 UHC | S. 24 |
| • Typenreihe 70 UHC | S. 24 |



UKF-Hochgeschwindigkeits- Spindellager aus CRONIDEX®-Stahl mit Keramikkugeln (Hybridlager)

| | |
|-------------------------|-------|
| • Typenreihe XH 719 UHC | S. 26 |
| • Typenreihe XH 70 UHC | S. 26 |



Optionen

| | |
|--------------------------------|-------|
| Ausführung mit Deckscheiben | S. 28 |
| Direktschmierung | S. 28 |
| variable Vorspannung VARIORING | S. 28 |
| Typenreihe 718 | S. 28 |

UKF-Schrägkugellager mit Trennkugeln

| | |
|-----------------------------|-------|
| Bauart | S. 30 |
| • Typenreihen K, UK | S. 31 |
| • Typenreihen UL, UM | S. 32 |
| Elastizität und Steifigkeit | S. 34 |
| Konstruktionsbeispiel | S. 35 |



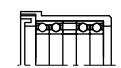
UKF - Spindellager für die axiale Wellendehnung -Loslager-

| | |
|------------------------------|-------|
| Bauart | S. 36 |
| • Typenreihen 70AFSC, 70AFDC | S. 37 |



UKF- Lagerköpfe

| | |
|---------------------------|-------|
| Bauformen und Optionen | S. 38 |
| Abmessungen PLKS, PLKH | S. 40 |
| Abmessungen LKS, LKH | S. 41 |
| Abmessungen LKLS | S. 42 |
| Abmessungen PLKLS | S. 43 |
| • Typenreihen LKLS, PLKLS | S. 44 |
| Lagerkopfsystem LS | S. 45 |
| Konstruktionsbeispiel | S. 45 |



Genauigkeit

| | |
|------------------------------------|-------|
| Lauf-/Maßgenauigkeit | S. 46 |
| Umgebungsteile (Welle und Gehäuse) | S. 47 |



Montagehinweise

| | |
|------------|-------|
| Schmierung | S. 49 |
|------------|-------|

| | |
|---------------------|-------|
| Temperatur, Reibung | S. 50 |
|---------------------|-------|

| | |
|----------|-------|
| Geräusch | S. 51 |
|----------|-------|

UKF-Axial-Schrägkugellager und -Einheiten

| | |
|------------------------|-------|
| Bauart | S. 52 |
| • Typenreihe GSX | S. 53 |
| • Typenreihen FSX, FDX | S. 54 |



Konstruktionsbeispiele

S. 56

UKF Einzelteile

| | |
|--------------|-------|
| Distanzringe | S. 57 |
| Spritzringe | S. 57 |
| Nutmuttern | S. 58 |



| | |
|-----------------------|-------|
| UKF-Spezial | S. 59 |
| Berechnungsgrundlagen | S. 60 |

| | |
|---------------|-------|
| Bezeichnungen | S. 62 |
|---------------|-------|

| | |
|---------------------|-------|
| Lagertypenvergleich | S. 64 |
|---------------------|-------|

| | |
|--------------|-------|
| Maßeinheiten | S. 64 |
|--------------|-------|

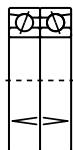


Lageranordnungen

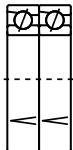
Anwendungshinweise

Lagersätze

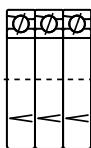
| | |
|-----------|------------------------------|
| Ø Q | DB O-Anordnung (USO-Lager) |
| Ø Ø | DT Tandem |
| Q Ø | DF X-Anordnung |
| Ø Ø Ø | TT Triplex |
| Ø Ø Q | TBT Tandem-O |
| Ø Ø Q Q | QBC Tandem-O-Tandem |
| Ø Ø Ø Q | 2DB Doppel-O (= 2 USO-Lager) |
| Ø Ø Ø Q Q | PBC |



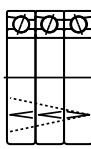
„O-Anordnung“ DB
2 Einzellager oder
1 Doppelkugellager



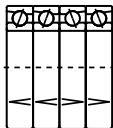
„Tandem“ DT



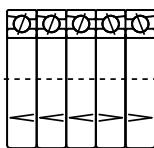
„Triplex“ TT



„Tandem-O“ TBT
3 Einzellager oder
1 Einzellager u. 1 Doppelkugellager

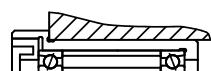


„Quattro“ QBC
4 Einzellager oder
2 Einzellager und 1 Doppelkugellager



PBC
5 Einzellager
3 Einzellager und 1 Doppelkugellager

Lagerköpfe

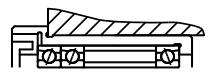


Lagerpaar oder Doppelkugellager in O-Anordnung (DB) mit einteiligem Außenring: bester Parallellauf, starker Sitz, einfaches Spannen der Innenringe gegeneinander, vorteilhaft als LOSLAGER (axiale Führung im Gehäuse)

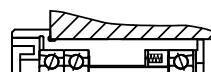
für mittlere axiale Kräfte,
hohe Drehzahlen, z. B. Innenschleifen



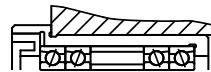
für hohe axiale Kräfte
noch mittlere Drehzahlen
z.B. Bohren



für axiale Kräfte,
mittlere bis höhere Drehzahlen
z. B. Fräsen, Drehen, Feinbohren
Option Lagerkopf: Federanstellung



für höhere radiale u. axiale
Kräfte in beiden Richtungen
z.B. Außenschleifen



für höhere radiale u. axiale
Kräfte, z. B. schweres
Fräsen und Bohren



Eine hohe Laufgenauigkeit und Steifigkeit auch unter Belastung (axiale, radiale Kräfte) wird durch vorgespannte Lager erreicht. In unmontiertem Zustand zeigt sich ein axialer Versatz zwischen Innenring- und Außenring-Stirn. Bei Einbau planeben fixiert steht das Lager unter Vorspannung. Zweireihige UKF-Spindellager Bauart „USO“ weisen unmontiert einen Spalt zwischen den Innenringen auf. Bei Einbau werden die Innenringe axial gegeneinander gespannt, es ergibt sich die ab Werk vorgesehene Vorspannung.

Vorspannung bedeutet Reibung, also so viel wie nötig, so wenig wie möglich! Abweichend von den üblichen Vorspannungsklassen L/M/S kann UKF individuell bestimmte Vorspannungen $F_v[N]$ nach Absprache liefern. Beispiel: „Super-Leicht“ unterhalb der Vorspannungsklasse L.

Steifigkeit als Funktion aus Lagergeometrie, Vorspannung und Einbausituation (s. Passungstoleranzen) entscheidet über die Arbeitsgenauigkeit einer Lagerung/Spindel. Bei mehrreihigen Lagersätzen fließen die einzelnen Maßtoleranzen ein. Der zweireihige Außenring der „USO“-Lager aus einem Stück vermeidet dies und bringt auch dem Lagersatz höhere Steifigkeit, z. B. TBT, QBC.

Die in den Tabellen ausgewiesenen statischen und dynamischen Tragzahlen gelten für ein einreihiges oder ein zweireihiges Lager entsprechend der Typenbezeichnung.

Zweireihige Spindellager in einem Stück erreichen gegenüber zwei Einzellagern annähernd die doppelte Tragfähigkeit, also kaum geminderte Tragfähigkeit wie bei unterschiedlichen Traganteilen von Einzellagern.

Für die dynamische Tragzahl mehrreihiger Lageranordnungen siehe „Berechnungsgrundlagen“.

Der Zusammenhang Drehzahl – Tragzahl – Ermüdungs- laufzeit ist ebenfalls unter „Berechnungsgrundlagen“ dargestellt.

Für eine individuelle Lagerauslegung und rechnergestützte (Lebensdauer-) Berechnung steht unsere Anwendungskonstruktion zur Verfügung.

| Steifigkeit von Lagersätzen | | | | |
|-------------------------------------|-----|-------------------------|-------------------------|-------|
| Lageranordnung | | R_a Satz [N/ μ m] | R_r Satz [N/ μ m] | |
| $\emptyset Q$ | DB | | R_a | R_r |
| $\emptyset \emptyset$ | DT | 2 | R_a | R_r |
| $\emptyset \emptyset \emptyset Q$ | TBT | 1,83 | R_a | 1,42 |
| $\emptyset \emptyset \emptyset Q Q$ | QBC | 2 | R_a | 2 |

R_a, R_r Steifigkeit laut Tabelle der Typenreihen

Bauart mit Keramikkugeln (Hybridlager)

Dieser hochfeste Werkstoff Si_3N_4 mit 0,4facher Dichte gegenüber Stahlkugeln erlaubt höhere Drehzahlen über längere Gebrauchsauer.

Durch die geringeren Zentrifugalkräfte und Bohreibung weisen Hybridlager geringere Reibungsverluste und Temperaturrentwicklungen auf.

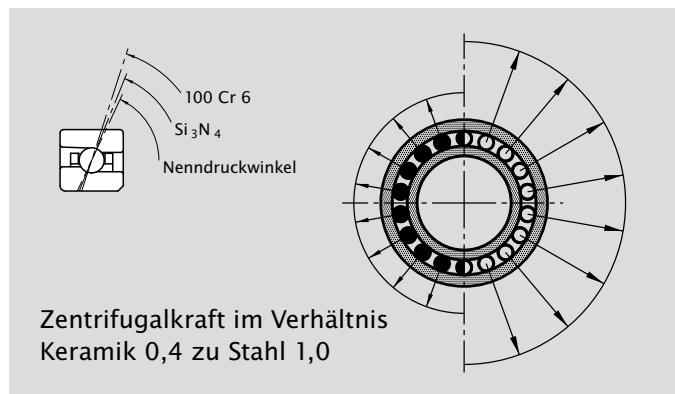
Der etwa 1,5fache Elastizitätsmodul gegenüber Stahlkugeln bewirkt die höhere Lagersteifigkeit, wie aus der Tabelle ersichtlich.

Hybridlager mit Spezial-Fettschmierung sind eine kostengünstige Lösung, um höhere Grenzdrehzahlen bei zugleich höherer Steifigkeit zu erreichen.

Kennzeichnung „...C“ in der Typenbezeichnung:

USS/USO → USSC/USOC, UHS → UHC,
z.B. 70 UHC 50...

| Werkstoff | Härte | Elastizitätsmodul | Dichte |
|-------------------------|---------|-------------------|-----------------------|
| 100 Cr 6 | HV 700 | 210 kN/mm | 7,9 g/cm ³ |
| Si_3N_4 | HV 1600 | 320 kN/mm | 3,2 g/cm ³ |



Bauart „XH“ aus CRONIDEX®-Stahl

Ursprünglich als korrosionsbeständiger und hochbelastbarer Stahl für die Luftfahrt entwickelt, erwies er sich auch für Spindellager sehr gut geeignet. Die Legierung mit Kohlenstoff, Molybdän und einem hohen Stickstoffanteil erreicht eine zum Wälzlagerring 100 Cr 6 vergleichbare Härte von > 58 HRc, darüber hinaus bedeutend höhere Dauerfestigkeit und Zähigkeit.

Für Spindellager bedeutet das

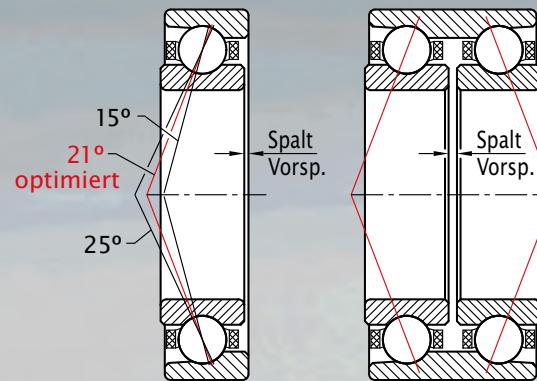
- höhere Lebensdauer (Dauerfestigkeit)
- Tragzahl (Belastbarkeit)
- Grenzdrehzahl (Schnittgeschwindigkeit)
- Sicherheit bei Mischreibung
- geringere Wärmeentwicklung.

UKF-Spindellager „XH“ mit Keramikkugeln (Hybridlager „...C“) mit angepaßter Fett-Lebensdauerschmierung oder Direktschmierung (LB) stellen somit einen höchsten Entwicklungsstand dar, im einzelnen die Bauformen:
XH USSC... Spindellager (Hybrid) einreihig
XH USOC... Spindellager (Hybrid) zweireihig
XH UHC.....Hochgeschwindigkeits-
Spindellager (Hybrid) einreihig



UKF-Spindellager

Typenreihen 719, 70 USS einreihig / USO zweireihig



Erfahrung und Entwicklung

Hochgenaue Rotationsbewegungen, Kräfte und Lasten realisieren sich vorteilhaft mit UKF-Lagern und Lagerköpfen: Zusätzlich auch zweireihige Spindellager, der optimierte Kugelanlagewinkel, variable Lagervorspannung, Spezialstähle, Sonderausführungen bis zu Sonderkonstruktion!

Bauart: einreihig „USS“ oder zweireihig „USO“, aus Kugellagerstahl 100 Cr 6 oder hochfestem CRONIDEX®, Stahlkugeln oder Keramikkugeln, voll umschließende Hartgewebekäfige (Polyamid, Messing), selbsthaltend. Nach DIN 628-6 in den Lagerreihen 719 und 70, d. h. Maßreihen 19 und 10 (Lagerreihe 718 auf Anfrage).

UKF-Spindellager zweireihig entsprechend einem Lagerpaar (O-Anordnung „DB“).

Die gegenüber Einzellagern ersparte Parallelitätstoleranz erlaubt höhere Grenzdrehzahlen, der einteilige Außenring ergibt höhere Steifigkeit im Gehäusesitz und bessere axiale Führung als Loslager.

Vorteilhaft ist der gegebene Fett-Stauraum. Einfache Montage, die ab Werk vorgesehene Vorspannung ergibt sich durch Festziehen der Innenringe gegeneinander.

Zum Beispiel entspricht ein Lager 70 USO 50 zwei einreihigen Lagern 70 USS 50 in O-Anordnung „DB“.

Weitere Lageranordnungen problemlos, z.B. TBT mit USS- und USO-Lagern.

UKF-Spindellager sind serienmäßig als Universallager ausgelegt, also in verschiedenen Lageranordnungen einzubauen. Dadurch und vor allem durch den optimierten Kugelanlagewinkel $\alpha = 21^\circ$ statt 15° oder 25° erleichtert sich die Ersatzteillogistik.

Optionen:

Eingeengte Abmaße nach Abstimmung (s.S.46)
Individuelle Lagervorspannung nach Abstimmung
Ausführung mit Deckscheiben → S. 28
Direktschmierung in die Außenring-Laufbahnen → S. 28
Kugelanlagewinkel von 12° bis 30° nach Abstimmung
Variable Vorspannung → S. 28

Fettschmierung mit bewährten Hochleistungsfetten, feindosiert a.W. direkt einbautfertig → S. 50

Optimierter Kugelanlagewinkel 21°

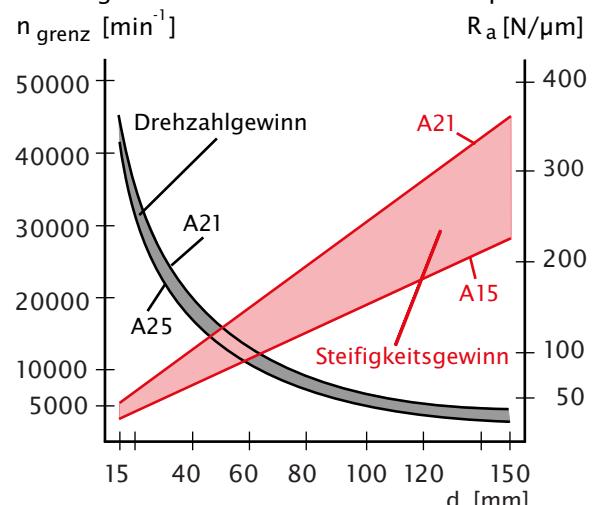
Der Mittelwert von $\alpha = 21^\circ$ bringt größten Nutzen zwischen den Anlagewinkeln 15° und 25° :

- gegenüber 15° höhere axiale Steifigkeit und Tragfähigkeit
- gegenüber 25° höhere Grenzdrehzahl

zweireihig „USO“:
drehfreudig und genauer,
montagefreundlich

mittlerer Kugelanlagewinkel 21° :
axiale Tragfähigkeit und
Grenzdrehzahl optimiert !

Axiale Steifigkeit und Grenzdrehzahlen am Beispiel 719 USS

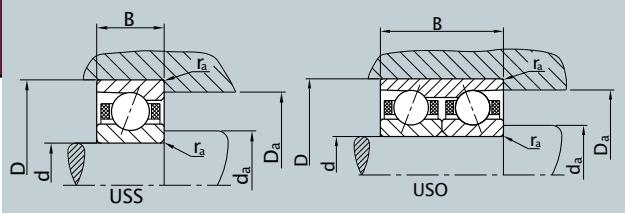


UKF-Spindellager

Typenreihen 719 USS, 719 USO
und 70 USS, 70 USO

ein- / zweireihig, mit Hartgewebe-
käfig vorgespannt, optimierter
Kugelanlagewinkel $\alpha = 21^\circ$
15°...25° auf Anfrage

Faktoren für erreichbare
Drehzahlen (Genauigkeit,
Vorspannung, Lageranordnung)
☞ Berechnungsgrundlagen



Abmessungen:

USS wie Einzellager Reihe 719 / 70
USO wie Lagerpaar Reihe 719 / 70

| d mm | D mm | B mm | UKF-Type | Tragzahl | | Grenzdrehzahl $n_{\text{grenz}} \text{ min}^{-1}$ Fett- schmierung | Anschlußmaße | | | m kg | |
|-----------|---------|---------|---------------------------------|---------------------|--------|---|----------------------|----------------------|----------------------|---------|------|
| | | | | C ₀ N | C N | | r _a mm | d _a mm | D _a mm | | |
| 15 | 28 | 7 | 719 USS 15 | 2600 | 4600 | 44000 | 67000 | 0,15 | 17,5 | 25,5 | 0,02 |
| | 28 | 14 | 719 USO 15 | 5200 | 8300 | 41000 | 64000 | 0,15 | 17,5 | 25,5 | 0,03 |
| | 32 | 9 | 70 USS 15 | 3600 | 6400 | 39500 | 61000 | 0,3 | 18,5 | 28,5 | 0,03 |
| | 32 | 18 | 70 USO 15 | 7200 | 11000 | 37500 | 58000 | 0,3 | 18,5 | 28,5 | 0,06 |
| 17 | 30 | 7 | 719 USS 17 | 2800 | 4800 | 40000 | 62000 | 0,15 | 19,5 | 27,5 | 0,02 |
| | 30 | 14 | 719 USO 17 | 5700 | 8500 | 37500 | 59000 | 0,15 | 19,5 | 27,5 | 0,03 |
| | 35 | 10 | 70 USS 17 | 4000 | 7400 | 36000 | 55000 | 0,3 | 21,0 | 31,0 | 0,04 |
| | 35 | 20 | 70 USO 17 | 8000 | 13300 | 34000 | 53000 | 0,3 | 21,0 | 31,0 | 0,08 |
| 20 | 37 | 9 | 719 USS 20 | 4100 | 7000 | 33000 | 51000 | 0,15 | 23,0 | 34,0 | 0,04 |
| | 37 | 18 | 719 USO 20 | 8200 | 12600 | 31000 | 48000 | 0,15 | 23,0 | 34,0 | 0,07 |
| | 42 | 12 | 70 USS 20 | 6400 | 10800 | 30000 | 46000 | 0,6 | 25,0 | 37,0 | 0,07 |
| | 42 | 24 | 70 USO 20 | 12800 | 18400 | 28000 | 44000 | 0,6 | 25,0 | 37,0 | 0,14 |
| 25 | 42 | 9 | 719 USS 25 | 4900 | 7300 | 28000 | 43000 | 0,15 | 28,0 | 39,0 | 0,04 |
| | 42 | 18 | 719 USO 25 | 9800 | 13200 | 26500 | 41000 | 0,15 | 28,0 | 39,0 | 0,08 |
| | 47 | 12 | 70 USS 25 | 8200 | 13400 | 26000 | 40000 | 0,6 | 30,0 | 42,0 | 0,08 |
| | 47 | 24 | 70 USO 25 | 16400 | 24100 | 24000 | 38000 | 0,6 | 30,0 | 42,0 | 0,16 |
| 30 | 47 | 9 | 719 USS 30 | 5700 | 7800 | 24000 | 37500 | 0,15 | 33,0 | 44,0 | 0,05 |
| | 47 | 18 | 719 USO 30 | 11400 | 14100 | 23000 | 36000 | 0,15 | 33,0 | 44,0 | 0,09 |
| | 55 | 13 | 70 USS 30 | 10000 | 14700 | 22000 | 34000 | 1,0 | 36,0 | 49,0 | 0,11 |
| | 55 | 26 | 70 USO 30 | 20000 | 26500 | 21500 | 32000 | 1,0 | 36,0 | 49,0 | 0,22 |
| 35 | 55 | 10 | 719 USS 35 | 9400 | 12800 | 21000 | 32000 | 0,3 | 39,5 | 50,5 | 0,08 |
| | 55 | 20 | 719 USO 35 | 18800 | 23000 | 19500 | 30500 | 0,3 | 39,5 | 50,5 | 0,15 |
| | 62 | 14 | 70 USS 35 | 13400 | 18100 | 19500 | 29500 | 1,0 | 41,5 | 55,5 | 0,15 |
| | 62 | 28 | 70 USO 35 | 26800 | 32500 | 18500 | 28000 | 1,0 | 41,5 | 55,5 | 0,30 |
| 40 | 62 | 12 | 719 USS 40 | 10800 | 13500 | 18000 | 28000 | 0,3 | 44,0 | 58,0 | 0,11 |
| | 62 | 24 | 719 USO 40 | 21600 | 24300 | 17000 | 27000 | 0,3 | 44,0 | 58,0 | 0,22 |
| | 68 | 15 | 70 USS 40 | 13700 | 18500 | 17000 | 26000 | 1,0 | 47,0 | 61,0 | 0,18 |
| | 68 | 30 | 70 USO 40 | 27400 | 33100 | 16000 | 25000 | 1,0 | 47,0 | 61,0 | 0,36 |
| 45 | 68 | 12 | 719 USS 45 | 12800 | 13600 | 16500 | 25000 | 0,3 | 49,5 | 63,5 | 0,13 |
| | 68 | 24 | 719 USO 45 | 25600 | 24500 | 15500 | 24000 | 0,3 | 49,5 | 63,5 | 0,26 |
| | 75 | 16 | 70 USS 45 | 19300 | 25800 | 15500 | 24000 | 1,0 | 51,5 | 68,5 | 0,24 |
| | 75 | 32 | 70 USO 45 | 38600 | 46400 | 14500 | 23000 | 1,0 | 51,5 | 68,5 | 0,48 |
| 50 | 72 | 12 | 719 USS 50 | 13000 | 14400 | 15500 | 24000 | 0,3 | 54,0 | 68,0 | 0,13 |
| | 72 | 24 | 719 USO 50 | 26000 | 25900 | 14500 | 23000 | 0,3 | 54,0 | 68,0 | 0,26 |
| | 80 | 16 | 70 USS 50 | 22300 | 27800 | 14000 | 22000 | 1,0 | 56,5 | 73,5 | 0,25 |
| | 80 | 32 | 70 USO 50 | 44600 | 49900 | 13500 | 21000 | 1,0 | 56,5 | 73,5 | 0,50 |
| 55 | 80 | 13 | 719 USS 55 | 18900 | 21500 | 14000 | 21000 | 0,3 | 59,5 | 75,5 | 0,18 |
| | 80 | 26 | 719 USO 55 | 37800 | 38700 | 13000 | 20000 | 0,3 | 59,5 | 75,5 | 0,36 |
| | 90 | 18 | 70 USS 55 | 24200 | 28500 | 12500 | 20000 | 1,0 | 62,0 | 83,0 | 0,38 |
| | 90 | 36 | 70 USO 55 | 48200 | 51300 | 12000 | 19000 | 1,0 | 62,0 | 83,0 | 0,76 |
| 60 | 85 | 13 | 719 USS 60 | 21400 | 22900 | 13000 | 20000 | 0,3 | 64,5 | 80,5 | 0,19 |
| | 85 | 26 | 719 USO 60 | 42800 | 41200 | 12000 | 19000 | 0,3 | 64,5 | 80,5 | 0,37 |
| | 95 | 18 | 70 USS 60 | 26800 | 31600 | 12000 | 18500 | 1,0 | 67,0 | 88,0 | 0,41 |
| | 95 | 36 | 70 USO 60 | 53700 | 56900 | 11000 | 17500 | 1,0 | 67,0 | 88,0 | 0,82 |

UKF-Spindellager

Typenreihen 719 USS, 719 USO und 70 USS, 70 USO

Günstiger Drehzahlfaktor f_3 mit Type USO

| | | | | |
|------------------------------|--|----------------------|--|---|
| einreihig | \emptyset | \emptyset | $f_3 = 1,0$ | zweireihig mit Type USO |
| DT | $\emptyset\emptyset$ | $\emptyset\emptyset$ | $= 0,95$ | |
| DB | $\emptyset\emptyset$ | $\emptyset\emptyset$ | $= 0,9$ | DB $\emptyset\emptyset$ $= 1,0$ |
| TBT | $\emptyset\emptyset\emptyset$ | $\emptyset\emptyset$ | $= 0,75$ | TBT $\emptyset\emptyset\emptyset^{**}$ $= 0,9$ |
| QBC | $\emptyset\emptyset\emptyset\emptyset$ | $\emptyset\emptyset$ | $= 0,85$ | QBC $\emptyset\emptyset\emptyset\emptyset^{**}$ $= 0,85$ |
| ** mit USS kombiniert | | 2DB | $\emptyset\emptyset\emptyset\emptyset$ | $= 0,8$ |

| d mm | | | UKF-Type | | Tragzahl | | Grenzdrehzahl | | Anschlußmaße | | | m kg |
|---------|-----|----|----------|----------|---------------------|--------|---|---|----------------------|----------------------|----------------|---------|
| | | | | | C ₀ N | C N | n _{grenz} Fett- schmierung | min ⁻¹ Ölminimal- schmierung | r _a mm | d _a mm | D _a | |
| 65 | 90 | 13 | 719 | USS 65 | 22300 | 23000 | 12000 | 18500 | 0,3 | 69,5 | 85,5 | 0,21 |
| | 90 | 26 | 719 | USO 65 | 44600 | 41400 | 11500 | 17500 | 0,3 | 69,5 | 85,5 | 0,41 |
| | 100 | 18 | 70 | USS 65 | 28600 | 32500 | 11000 | 17500 | 1,0 | 72,0 | 93,0 | 0,43 |
| | 100 | 36 | 70 | USO 65 | 57200 | 58500 | 10500 | 16000 | 1,0 | 72,0 | 93,0 | 0,85 |
| 70 | 100 | 16 | 719 | USS 70 | 29000 | 30400 | 11000 | 17000 | 0,3 | 75,5 | 94,5 | 0,33 |
| | 100 | 32 | 719 | USO 70 | 58000 | 54700 | 10000 | 16000 | 0,3 | 75,5 | 94,5 | 0,66 |
| | 110 | 20 | 70 | USS 70 | 38100 | 43000 | 10000 | 16000 | 1,0 | 78,0 | 102,0 | 0,60 |
| | 110 | 40 | 70 | USO 70 | 76200 | 77400 | 9500 | 15000 | 1,0 | 78,0 | 102,0 | 1,20 |
| 75 | 105 | 16 | 719 | USS 75 | 30500 | 31100 | 10000 | 16000 | 0,3 | 80,5 | 99,5 | 0,35 |
| | 105 | 32 | 719 | USO 75 | 61000 | 56000 | 9500 | 15000 | 0,3 | 80,5 | 99,5 | 0,70 |
| | 115 | 20 | 70 | USS 75 | 40600 | 44300 | 9500 | 15000 | 1,0 | 83,0 | 107,0 | 0,61 |
| | 115 | 40 | 70 | USO 75 | 81200 | 79700 | 9000 | 14500 | 1,0 | 83,0 | 107,0 | 1,35 |
| 80 | 110 | 16 | 719 | USS 80 | 32000 | 31800 | 9500 | 15000 | 0,3 | 85,5 | 104,5 | 0,38 |
| | 110 | 32 | 719 | USO 80 | 64000 | 57200 | 9000 | 14500 | 0,3 | 85,5 | 104,5 | 0,75 |
| | 125 | 22 | 70 | USS 80 | 50500 | 57100 | 9000 | 14000 | 1,0 | 89,0 | 116,0 | 0,87 |
| | 125 | 44 | 70 | USO 80 | 101000 | 97200 | 8500 | 13000 | 1,0 | 89,0 | 116,0 | 1,75 |
| 85 | 120 | 18 | 719 | USS 85 | 41800 | 41000 | 9000 | 14000 | 0,6 | 92,5 | 114,5 | 0,53 |
| | 120 | 36 | 719 | USO 85 | 83600 | 73800 | 8500 | 13500 | 0,6 | 92,5 | 114,5 | 1,05 |
| | 130 | 22 | 70 | USS 85 | 57500 | 60500 | 8500 | 13500 | 1,0 | 94,0 | 121,0 | 0,90 |
| | 130 | 44 | 70 | USO 85 | 115000 | 102200 | 8000 | 13000 | 1,0 | 94,0 | 121,0 | 1,80 |
| 90 | 125 | 18 | 719 | USS 90 | 43600 | 42400 | 8500 | 13500 | 0,6 | 96,5 | 118,5 | 0,58 |
| | 125 | 36 | 719 | USO 90 | 87200 | 75600 | 8000 | 13000 | 0,6 | 96,5 | 118,5 | 1,15 |
| | 140 | 24 | 70 | USS 90 | 69000 | 69600 | 8000 | 12500 | 1,2 | 100,0 | 130,0 | 1,15 |
| | 140 | 48 | 70 | USO 90 | 139000 | 125300 | 7500 | 12000 | 1,2 | 100,0 | 130,0 | 2,30 |
| 100 | 140 | 20 | 719 | USS 100 | 59000 | 55500 | 7500 | 12000 | 0,6 | 107,0 | 132,0 | 0,78 |
| | 140 | 40 | 719 | USO 100 | 118500 | 93600 | 7000 | 11500 | 0,6 | 107,0 | 132,0 | 1,56 |
| | 150 | 24 | 70 | USS 100 | 78600 | 78500 | 7500 | 11500 | 1,2 | 110,0 | 140,0 | 1,30 |
| | 150 | 48 | 70 | USO 100 | 157200 | 141300 | 7000 | 11000 | 1,2 | 110,0 | 140,0 | 2,60 |
| 110 | 150 | 20 | 719 | USS 110 | 62000 | 55000 | 7000 | 11000 | 0,6 | 117,0 | 143,0 | 0,85 |
| | 150 | 40 | 719 | USO 110 | 124000 | 97900 | 6500 | 10500 | 0,6 | 117,0 | 143,0 | 1,70 |
| | 170 | 28 | 70 | USS 110 | 100000 | 103000 | 6500 | 10000 | 1,2 | 122,0 | 158,0 | 2,00 |
| | 170 | 56 | 70 | USO 110 | 200000 | 171700 | 6000 | 9500 | 1,2 | 122,0 | 158,0 | 4,00 |
| 120 | 165 | 22 | 719 | USS 120 | 78500 | 68900 | 6500 | 10000 | 0,6 | 128,0 | 151,0 | 1,15 |
| | 165 | 44 | 719 | USO 120 | 157000 | 120000 | 6000 | 9500 | 0,6 | 128,0 | 151,0 | 2,30 |
| | 180 | 28 | 70 | USS 120 | 107000 | 105000 | 6000 | 9200 | 1,5 | 132,0 | 168,0 | 2,15 |
| | 180 | 56 | 70 | USO 120 | 215000 | 180300 | 5800 | 9000 | 1,5 | 132,0 | 168,0 | 4,30 |
| 130 | 180 | 24 | 719 | USS 130* | 94400 | 83200 | 6000 | 9400 | 0,6 | 139,0 | 171,0 | 1,55 |
| | 180 | 48 | 719 | USO 130* | 188800 | 149800 | 5500 | 9000 | 0,6 | 139,0 | 171,0 | 3,10 |
| | 200 | 33 | 70 | USS 130* | 138000 | 136300 | 5600 | 8600 | 1,5 | 144,5 | 185,5 | 3,25 |
| | 200 | 66 | 70 | USO 130* | 276000 | 244000 | 5000 | 8200 | 1,5 | 144,5 | 185,5 | 6,55 |
| 140 | 190 | 24 | 719 | USS 140* | 100000 | 85500 | 5500 | 8500 | 0,6 | 148,5 | 181,5 | 1,63 |
| | 190 | 48 | 719 | USO 140* | 201000 | 152500 | 5000 | 8000 | 0,6 | 148,5 | 181,5 | 3,26 |
| | 210 | 33 | 70 | USS 140* | 146600 | 139100 | 5200 | 8000 | 1,5 | 154,5 | 195,5 | 3,50 |
| | 210 | 66 | 70 | USO 140* | 293200 | 250400 | 4800 | 7500 | 1,5 | 154,5 | 195,5 | 7,00 |
| 150 | 210 | 28 | 719 | USS 150* | 133000 | 115000 | 5000 | 8000 | 1,0 | 161,0 | 199,0 | 2,55 |
| | 210 | 56 | 719 | USO 150* | 266500 | 187000 | 4500 | 7500 | 1,0 | 161,0 | 199,0 | 5,10 |
| | 225 | 35 | 70 | USS 150* | 178000 | 175000 | 4800 | 7500 | 1,5 | 165,5 | 209,5 | 4,25 |
| | 225 | 70 | 70 | USO 150* | 357000 | 284000 | 4400 | 7200 | 1,5 | 165,5 | 209,5 | 8,50 |

* auf Anfrage



Vorspannung und Steifigkeit

UKF-Spindellager mit Stahlkugeln

Optimierter Kugelanlagewinkel $\alpha = 21^\circ$

Gegenüber 15° -Lagern eine nur unwesentlich geringere Grenzdrehzahl, aber eine um rund 60% höhere axiale Steifigkeit.

Typenreihen 719 USS, 70 USS einreihig (gepaart in O- oder X-Anordnung), 719 USO, 70 USO zweireihig

| UKF-Type | d | Axiale Vorspannung $F_v(N)$ | | | Axiale Steifigkeit $R_a(N/\mu\text{m})$ | | | Radiale Steifigkeit $R_r(N/\mu\text{m})$ | | | |
|-----------|------------------------|-----------------------------|-------------|--------------|---|------------|------------|--|--------------|--------------|--------------|
| | | L | M | S | L | M | S | L | M | S | |
| 719 70 | USS / USO USS / USO | 15 | 30 40 | 100 130 | 200 260 | 29 32 | 43 48 | 54 60 | 115 130 | 175 190 | 220 240 |
| 719 70 | USS / USO USS / USO | 17 | 40 50 | 110 150 | 220 310 | 34 36 | 50 52 | 60 66 | 135 145 | 190 210 | 240 265 |
| 719 70 | USS / USO USS / USO | 20 | 60 70 | 180 210 | 360 430 | 42 43 | 60 63 | 76 80 | 170 175 | 240 250 | 305 320 |
| 719 70 | USS / USO USS / USO | 25 | 70 80 | 200 240 | 400 470 | 49 51 | 69 74 | 87 93 | 195 205 | 280 300 | 350 375 |
| 719 70 | USS / USO USS / USO | 30 | 70 100 | 220 300 | 440 610 | 53 57 | 78 82 | 98 105 | 215 230 | 315 330 | 395 415 |
| 719 70 | USS / USO USS / USO | 35 | 90 120 | 260 350 | 520 700 | 61 68 | 87 91 | 110 120 | 245 275 | 350 390 | 445 495 |
| 719 70 | USS / USO USS / USO | 40 | 100 130 | 290 370 | 580 750 | 68 73 | 97 105 | 120 130 | 275 295 | 390 420 | 490 530 |
| 719 70 | USS / USO USS / USO | 45 | 130 170 | 380 500 | 760 1010 | 79 83 | 115 120 | 140 150 | 320 335 | 455 480 | 570 610 |
| 719 70 | USS / USO USS / USO | 50 | 130 180 | 400 530 | 800 1030 | 82 89 | 120 125 | 150 160 | 330 355 | 480 510 | 610 640 |
| 719 70 | USS / USO USS / USO | 55 | 180 240 | 540 720 | 1040 1420 | 95 105 | 140 150 | 170 185 | 385 415 | 560 600 | 690 750 |
| 719 70 | USS / USO USS / USO | 60 | 190 250 | 560 750 | 1120 1520 | 105 110 | 160 165 | 190 200 | 420 435 | 600 630 | 760 800 |
| 719 70 | USS / USO USS / USO | 65 | 200 250 | 580 760 | 1160 1540 | 110 115 | 165 170 | 195 205 | 440 455 | 630 660 | 790 830 |
| 719 70 | USS / USO USS / USO | 70 | 250 330 | 750 1000 | 1500 1940 | 120 130 | 175 185 | 220 235 | 485 520 | 700 750 | 880 940 |
| 719 70 | USS / USO USS / USO | 75 | 260 340 | 780 1020 | 1560 2040 | 125 135 | 180 195 | 230 245 | 510 545 | 730 790 | 920 990 |
| 719 70 | USS / USO USS / USO | 80 | 270 410 | 810 1260 | 1620 2520 | 130 140 | 190 205 | 240 255 | 530 570 | 760 820 | 960 1040 |
| 719 70 | USS / USO USS / USO | 85 | 320 430 | 960 1280 | 1920 2560 | 145 150 | 205 215 | 260 270 | 580 600 | 840 860 | 1050 1080 |
| 719 70 | USS / USO USS / USO | 90 | 370 510 | 1100 1520 | 2200 3040 | 155 170 | 225 245 | 280 310 | 630 690 | 900 990 | 1140 1250 |
| 719 70 | USS / USO USS / USO | 100 | 440 540 | 1320 1620 | 2640 3200 | 170 180 | 250 260 | 310 330 | 690 730 | 1000 1060 | 1260 1320 |
| 719 70 | USS / USO USS / USO | 110 | 470 720 | 1420 2140 | 2840 4300 | 180 205 | 260 295 | 330 375 | 730 830 | 1050 1190 | 1330 1500 |
| 719 70 | USS / USO USS / USO | 120 | 550 730 | 1650 2200 | 3300 4400 | 200 215 | 290 310 | 365 390 | 810 860 | 1170 1240 | 1470 1560 |
| 719 70 | USS / USO USS / USO | 130 | 670 930 | 2020 2780 | 4040 5600 | 220 230 | 315 335 | 395 420 | 880 940 | 1270 1350 | 1600 1700 |
| 719 70 | USS / USO USS / USO | 140 | 720 940 | 2160 2880 | 4320 5760 | 230 240 | 330 350 | 415 440 | 920 970 | 1330 1410 | 1680 1780 |
| 719 70 | USS / USO USS / USO | 150 | 890 1100 | 2680 3240 | 5360 6440 | 250 260 | 360 370 | 450 465 | 1000 1040 | 1450 1490 | 1830 1880 |



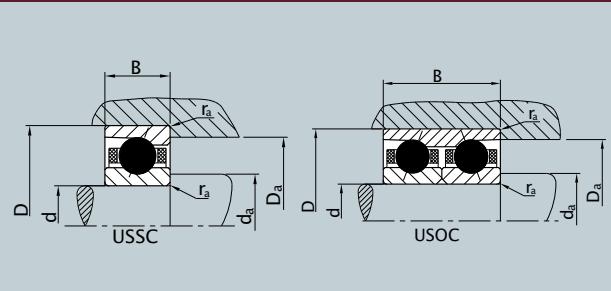
UKF-Spindellager

mit Keramikkugeln (Hybridlager)

Typenreihen 719 USSC, 719 USOC und 70 USSC, 70 USOC

ein- / zweireihig, mit Hartgewebekäfig
vorgespannt, optimierter
Kugelanlagenwinkel $\alpha = 21^\circ$
 $15^\circ \dots 25^\circ$ auf Anfrage

Faktoren für erreichbare
Drehzahlen (Genauigkeit,
Vorspannung, Lageranordnung)
Berechnungsgrundlagen



Abmessungen:

USSC wie Einzellager Reihe 719 / 70

USOC wie Lagerpaar Reihe 719 / 70

| d mm | D mm | B mm | UKF-Type | Tragzahl | | Grenzdrehzahl $n_{\text{grenz}} \text{ min}^{-1}$ Fett- schmierung | Anschlußmaße | | | m kg | |
|-----------|---------|---------|--------------------|------------|--------|---|--------------|-------------|-------------|---------|------|
| | | | | C_0 N | C N | | r_a mm | d_a mm | D_a mm | | |
| 15 | 28 | 7 | 719 USSC 15 | 1430 | 3220 | 61600 | 93800 | 0,15 | 17,5 | 25,5 | 0,01 |
| | 28 | 14 | 719 USOC 15 | 2860 | 5810 | 57400 | 89600 | 0,15 | 17,5 | 25,5 | 0,03 |
| | 32 | 9 | 70 USSC 15 | 1980 | 4480 | 55300 | 85400 | 0,3 | 18,5 | 28,5 | 0,03 |
| | 32 | 18 | 70 USOC 15 | 3960 | 7700 | 52500 | 81200 | 0,3 | 18,5 | 28,5 | 0,05 |
| 17 | 30 | 7 | 719 USSC 17 | 1570 | 3360 | 56000 | 86800 | 0,15 | 19,5 | 27,5 | 0,02 |
| | 30 | 14 | 719 USOC 17 | 3135 | 5950 | 52500 | 82600 | 0,15 | 19,5 | 27,5 | 0,03 |
| | 35 | 10 | 70 USSC 17 | 2200 | 5180 | 50400 | 77000 | 0,3 | 21,0 | 31,0 | 0,04 |
| | 35 | 20 | 70 USOC 17 | 4400 | 9310 | 47600 | 74200 | 0,3 | 21,0 | 31,0 | 0,07 |
| 20 | 37 | 9 | 719 USSC 20 | 2255 | 4900 | 46200 | 71400 | 0,15 | 23,0 | 34,0 | 0,03 |
| | 37 | 18 | 719 USOC 20 | 4510 | 8820 | 43400 | 67200 | 0,15 | 23,0 | 34,0 | 0,06 |
| | 42 | 12 | 70 USSC 20 | 3520 | 7560 | 42000 | 64400 | 0,6 | 25,0 | 37,0 | 0,06 |
| | 42 | 24 | 70 USOC 20 | 7040 | 12880 | 39200 | 61600 | 0,6 | 25,0 | 37,0 | 0,13 |
| 25 | 42 | 9 | 719 USSC 25 | 2695 | 5110 | 39200 | 60200 | 0,15 | 28,0 | 39,0 | 0,04 |
| | 42 | 18 | 719 USOC 25 | 5390 | 9240 | 37100 | 57400 | 0,15 | 28,0 | 39,0 | 0,07 |
| | 47 | 12 | 70 USSC 25 | 4510 | 9380 | 36400 | 56000 | 0,6 | 30,0 | 42,0 | 0,07 |
| | 47 | 24 | 70 USOC 25 | 9020 | 16870 | 33600 | 53200 | 0,6 | 30,0 | 42,0 | 0,14 |
| 30 | 47 | 9 | 719 USSC 30 | 3135 | 5460 | 33600 | 52500 | 0,15 | 33,0 | 44,0 | 0,04 |
| | 47 | 18 | 719 USOC 30 | 6270 | 9870 | 32200 | 50400 | 0,15 | 33,0 | 44,0 | 0,08 |
| | 55 | 13 | 70 USSC 30 | 5500 | 10290 | 30800 | 47600 | 1,0 | 36,0 | 49,0 | 0,10 |
| | 55 | 26 | 70 USOC 30 | 11000 | 18550 | 30100 | 44800 | 1,0 | 36,0 | 49,0 | 0,19 |
| 35 | 55 | 10 | 719 USSC 35 | 5170 | 8960 | 29400 | 44800 | 0,3 | 39,5 | 50,5 | 0,07 |
| | 55 | 20 | 719 USOC 35 | 10340 | 16100 | 27300 | 42700 | 0,3 | 39,5 | 50,5 | 0,13 |
| | 62 | 14 | 70 USSC 35 | 7370 | 12880 | 27300 | 41300 | 1,0 | 41,5 | 55,5 | 0,13 |
| | 62 | 28 | 70 USOC 35 | 14740 | 22750 | 25900 | 39200 | 1,0 | 41,5 | 55,5 | 0,26 |
| 40 | 62 | 12 | 719 USSC 40 | 5940 | 9450 | 25200 | 39200 | 0,3 | 44,0 | 58,0 | 0,10 |
| | 62 | 24 | 719 USOC 40 | 11880 | 17010 | 23800 | 37800 | 0,3 | 44,0 | 58,0 | 0,19 |
| | 68 | 15 | 70 USSC 40 | 7535 | 12950 | 23800 | 36400 | 1,0 | 47,0 | 61,0 | 0,16 |
| | 68 | 30 | 70 USOC 40 | 15070 | 23170 | 22400 | 35000 | 1,0 | 47,0 | 61,0 | 0,32 |
| 45 | 68 | 12 | 719 USSC 45 | 7040 | 9520 | 23100 | 35000 | 0,3 | 49,5 | 63,5 | 0,11 |
| | 68 | 24 | 719 USOC 45 | 14080 | 17150 | 21700 | 33600 | 0,3 | 49,5 | 63,5 | 0,23 |
| | 75 | 16 | 70 USSC 45 | 10615 | 18060 | 21700 | 33600 | 1,0 | 51,5 | 68,5 | 0,21 |
| | 75 | 32 | 70 USOC 45 | 21230 | 32480 | 20300 | 32200 | 1,0 | 51,5 | 68,5 | 0,42 |
| 50 | 72 | 12 | 719 USSC 50 | 7150 | 10080 | 21700 | 33600 | 0,3 | 54,0 | 68,0 | 0,11 |
| | 72 | 24 | 719 USOC 50 | 14300 | 18130 | 20300 | 32200 | 0,3 | 54,0 | 68,0 | 0,23 |
| | 80 | 16 | 70 USSC 50 | 12265 | 19460 | 19600 | 30800 | 1,0 | 56,5 | 73,5 | 0,22 |
| | 80 | 32 | 70 USOC 50 | 24530 | 34930 | 18900 | 29400 | 1,0 | 56,5 | 73,5 | 0,45 |
| 55 | 80 | 13 | 719 USSC 55 | 10395 | 15050 | 19600 | 29400 | 0,3 | 59,5 | 75,5 | 0,16 |
| | 80 | 26 | 719 USOC 55 | 20790 | 27090 | 18200 | 28000 | 0,3 | 59,5 | 75,5 | 0,32 |
| | 90 | 18 | 70 USSC 55 | 13310 | 19950 | 17500 | 28000 | 1,0 | 62,0 | 83,0 | 0,33 |
| | 90 | 36 | 70 USOC 55 | 26510 | 35910 | 16800 | 26600 | 1,0 | 62,0 | 83,0 | 0,67 |
| 60 | 85 | 13 | 719 USSC 60 | 11770 | 16030 | 18200 | 28000 | 0,3 | 64,5 | 80,5 | 0,16 |
| | 85 | 26 | 719 USOC 60 | 23540 | 28840 | 16800 | 26600 | 0,3 | 64,5 | 80,5 | 0,31 |
| | 95 | 18 | 70 USSC 60 | 14740 | 22120 | 16800 | 25900 | 1,0 | 67,0 | 88,0 | 0,35 |
| | 95 | 36 | 70 USOC 60 | 29535 | 39830 | 15400 | 24500 | 1,0 | 67,0 | 88,0 | 0,70 |

Günstiger Drehzahlfaktor f_3 mit Type USO

| | | | | | | |
|------------------------------|--|----------------------|-------------|--------------------------------|--|----------|
| einreihig | \emptyset | \emptyset | $f_3 = 1,0$ | zweireihig mit Type USO | | |
| DT | $\emptyset\emptyset$ | $\emptyset\emptyset$ | $= 0,95$ | | | |
| DB | $\emptyset\emptyset$ | $\emptyset\emptyset$ | $= 0,9$ | DB | $\emptyset\emptyset$ | $= 1,0$ |
| TBT | $\emptyset\emptyset\emptyset$ | $\emptyset\emptyset$ | $= 0,75$ | TBT | $\emptyset\emptyset\emptyset$ | $= 0,9$ |
| QBC | $\emptyset\emptyset\emptyset\emptyset$ | $\emptyset\emptyset$ | $= 0,85$ | QBC | $\emptyset\emptyset\emptyset\emptyset$ | $= 0,85$ |
| ** mit USS kombiniert | | | | | | |

| d mm | D mm | B mm | UKF-Type | Tragzahl | | Grenzdrehzahl n_{grenz} min ⁻¹ | Anschlußmaße | | | m kg | |
|----------------|----------------|----------------|------------------------------------|---------------------------|---------------|---|---------------------|--------------------------|----------------------------|----------------|------|
| | | | | C₀ N | C N | | Fett- schmierung | Ölminimal- schmierung | r_a mm | | |
| 65 | 90 | 13 | 719 USSC 65 | 12265 | 16100 | 16800 | 25900 | 0,3 | 69,5 | 85,5 | 0,17 |
| | 90 | 26 | 719 USOC 65 | 24530 | 28980 | 16100 | 24500 | 0,3 | 69,5 | 85,5 | 0,35 |
| | 100 | 18 | 70 USSC 65 | 15730 | 22750 | 15400 | 24500 | 1,0 | 72,0 | 93,0 | 0,37 |
| | 100 | 36 | 70 USOC 65 | 31460 | 40950 | 14700 | 22400 | 1,0 | 72,0 | 93,0 | 0,72 |
| 70 | 100 | 16 | 719 USSC 70 | 15950 | 21280 | 15400 | 23800 | 0,3 | 75,5 | 94,5 | 0,28 |
| | 100 | 32 | 719 USOC 70 | 31900 | 38290 | 14000 | 22400 | 0,3 | 75,5 | 94,5 | 0,56 |
| | 110 | 20 | 70 USSC 70 | 20955 | 30100 | 14000 | 22400 | 1,0 | 78,0 | 102,0 | 0,51 |
| | 110 | 40 | 70 USOC 70 | 41910 | 54180 | 13300 | 21000 | 1,0 | 78,0 | 102,0 | 1,02 |
| 75 | 105 | 16 | 719 USSC 75 | 16775 | 21770 | 14000 | 22400 | 0,3 | 80,5 | 99,5 | 0,30 |
| | 105 | 32 | 719 USOC 75 | 33550 | 39200 | 13300 | 21000 | 0,3 | 80,5 | 99,5 | 0,60 |
| | 115 | 20 | 70 USSC 75 | 22330 | 31010 | 13300 | 21000 | 1,0 | 83,0 | 107,0 | 0,52 |
| | 115 | 40 | 70 USOC 75 | 44660 | 55790 | 12600 | 20300 | 1,0 | 83,0 | 107,0 | 1,15 |
| 80 | 110 | 16 | 719 USSC 80 | 17600 | 22260 | 13300 | 21000 | 0,3 | 85,5 | 104,5 | 0,32 |
| | 110 | 32 | 719 USOC 80 | 35200 | 40040 | 12600 | 20300 | 0,3 | 85,5 | 104,5 | 0,64 |
| | 125 | 22 | 70 USSC 80 | 27775 | 39970 | 12600 | 19600 | 1,0 | 89,0 | 116,0 | 0,74 |
| | 125 | 44 | 70 USOC 80 | 55550 | 68040 | 11900 | 18200 | 1,0 | 89,0 | 116,0 | 1,49 |
| 85 | 120 | 18 | 719 USSC 85 | 22990 | 28700 | 12600 | 19600 | 0,6 | 92,5 | 114,5 | 0,45 |
| | 120 | 36 | 719 USOC 85 | 45980 | 51660 | 11900 | 18900 | 0,6 | 92,5 | 114,5 | 0,89 |
| | 130 | 22 | 70 USSC 85 | 31625 | 42350 | 11900 | 18900 | 1,0 | 94,0 | 121,0 | 0,77 |
| | 130 | 44 | 70 USOC 85 | 63250 | 71540 | 11200 | 18200 | 1,0 | 94,0 | 121,0 | 1,53 |
| 90 | 125 | 18 | 719 USSC 90 | 23980 | 29680 | 11900 | 18900 | 0,6 | 96,5 | 118,5 | 0,49 |
| | 125 | 36 | 719 USOC 90 | 47960 | 52920 | 11200 | 18200 | 0,6 | 96,5 | 118,5 | 0,98 |
| | 140 | 24 | 70 USSC 90 | 37950 | 51800 | 11200 | 17500 | 1,2 | 100,0 | 130,0 | 0,98 |
| | 140 | 48 | 70 USOC 90 | 76450 | 87710 | 10500 | 16800 | 1,2 | 100,0 | 130,0 | 1,96 |
| 100 | 140 | 20 | 719 USSC 100 | 32450 | 38850 | 10500 | 16800 | 0,6 | 107,0 | 132,0 | 0,66 |
| | 140 | 40 | 719 USOC 100 | 65175 | 65520 | 9800 | 16100 | 0,6 | 107,0 | 132,0 | 1,33 |
| | 150 | 24 | 70 USSC 100 | 43230 | 55020 | 10500 | 16100 | 1,2 | 110,0 | 140,0 | 1,11 |
| | 150 | 48 | 70 USOC 100 | 86460 | 98910 | 9800 | 15400 | 1,2 | 110,0 | 140,0 | 2,21 |
| 110 | 150 | 20 | 719 USSC 110 | 34100 | 38500 | 9800 | 15400 | 0,6 | 117,0 | 143,0 | 0,72 |
| | 150 | 40 | 719 USOC 110 | 68200 | 68530 | 9100 | 14700 | 0,6 | 117,0 | 143,0 | 1,45 |
| | 170 | 28 | 70 USSC 110 | 55000 | 72100 | 9100 | 14000 | 1,2 | 122,0 | 158,0 | 1,70 |
| | 170 | 56 | 70 USOC 110 | 110000 | 120190 | 8400 | 13300 | 1,2 | 122,0 | 158,0 | 3,40 |
| 120 | 165 | 22 | 719 USSC 120 | 43175 | 48230 | 9100 | 14000 | 0,6 | 128,0 | 151,0 | 0,98 |
| | 165 | 44 | 719 USOC 120 | 86350 | 84000 | 8400 | 13300 | 0,6 | 128,0 | 151,0 | 1,96 |
| | 180 | 28 | 70 USSC 120 | 58850 | 73500 | 8400 | 12800 | 1,5 | 132,0 | 168,0 | 1,83 |
| | 180 | 56 | 70 USOC 120 | 118250 | 126210 | 8100 | 12600 | 1,5 | 132,0 | 168,0 | 3,66 |
| 130 | 180 | 24 | 719 USSC 130* | 51920 | 58240 | 8400 | 13100 | 0,6 | 139,0 | 171,0 | 1,32 |
| | 180 | 48 | 719 USOC 130* | 103840 | 104860 | 7700 | 12600 | 0,6 | 139,0 | 171,0 | 2,64 |
| | 200 | 33 | 70 USSC 130* | 75900 | 95410 | 7800 | 12000 | 1,5 | 144,5 | 185,5 | 2,76 |
| | 200 | 66 | 70 USOC 130* | 151800 | 170800 | 7000 | 11400 | 1,5 | 144,5 | 185,5 | 5,57 |
| 140 | 190 | 24 | 719 USSC 140* | 55000 | 59850 | 7700 | 11900 | 0,6 | 148,5 | 181,5 | 1,38 |
| | 190 | 48 | 719 USOC 140* | 110000 | 106750 | 7000 | 11200 | 0,6 | 148,5 | 181,5 | 2,77 |
| | 210 | 33 | 70 USSC 140* | 80630 | 97370 | 7200 | 11200 | 1,5 | 154,5 | 195,5 | 2,98 |
| | 210 | 66 | 70 USOC 140* | 161260 | 175280 | 6700 | 10500 | 1,5 | 154,5 | 195,5 | 5,95 |
| 150 | 210 | 28 | 719 USSC 150* | 73150 | 80500 | 7000 | 11200 | 1,0 | 161,0 | 199,0 | 2,17 |
| | 210 | 56 | 719 USOC 150* | 146300 | 130900 | 6300 | 10500 | 1,0 | 161,0 | 199,0 | 4,34 |
| | 225 | 35 | 70 USSC 150* | 97900 | 122500 | 6700 | 10500 | 1,5 | 165,5 | 209,5 | 3,61 |
| | 225 | 70 | 70 USOC 150* | 195800 | 198800 | 6100 | 10000 | 1,5 | 165,5 | 209,5 | 7,23 |

* auf Anfrage

Vorspannung und Steifigkeit

UKF-Spindellager mit Keramikkugeln (Hybridlager)

Optimierter Kugelanlagewinkel $\alpha = 21^\circ$

Gegenüber 15° -Lagern eine nur unwesentlich geringere Grenzdrehzahl, aber eine um rund 60 % höhere axiale Steifigkeit.

Typenreihen 719/70 USSC, XH 719/70 USSC einreihig (gepaart in O- oder X-Anordnung), 719/70 USOC, XH 719/70

| UKF-Type | | CRONIDEX®-Stahl | d | Axiale Vorspannung F _V (N) | | | Axiale Steifigkeit R _a (N/μm) | | | Radiale Steifigkeit R _r (N/μm) | | | |
|----------|-------------|-----------------|----------------|---------------------------------------|-------------|--------------|--|------------|------------|---|--------------|--------------|--------------|
| | | | | L | M | S | L | M | S | L | M | S | |
| 719 70 | USSC / USOC | 719 70 | XH USSC / USOC | 15 | 30 40 | 100 130 | 200 260 | 33 37 | 49 55 | 62 69 | 132 150 | 201 219 | 253 276 |
| 719 70 | USSC / USOC | 719 70 | XH USSC / USOC | 17 | 40 50 | 110 150 | 220 310 | 39 41 | 58 60 | 69 76 | 155 167 | 219 242 | 276 305 |
| 719 70 | USSC / USOC | 719 70 | XH USSC / USOC | 20 | 60 70 | 180 210 | 360 430 | 48 49 | 69 72 | 18 92 | 196 201 | 276 288 | 351 368 |
| 719 70 | USSC / USOC | 719 70 | XH USSC / USOC | 25 | 70 80 | 200 240 | 400 470 | 56 59 | 79 85 | 100 107 | 224 236 | 322 345 | 403 431 |
| 719 70 | USSC / USOC | 719 70 | XH USSC / USOC | 30 | 70 100 | 220 300 | 440 610 | 61 66 | 90 94 | 113 121 | 247 265 | 362 380 | 454 477 |
| 719 70 | USSC / USOC | 719 70 | XH USSC / USOC | 35 | 90 120 | 260 350 | 520 700 | 70 78 | 100 105 | 127 138 | 282 316 | 403 449 | 512 569 |
| 719 70 | USSC / USOC | 719 70 | XH USSC / USOC | 40 | 100 130 | 290 370 | 580 750 | 78 84 | 112 121 | 138 150 | 316 339 | 449 483 | 564 610 |
| 719 70 | USSC / USOC | 719 70 | XH USSC / USOC | 45 | 130 170 | 380 500 | 760 1010 | 91 95 | 132 138 | 161 173 | 368 385 | 523 552 | 656 702 |
| 719 70 | USSC / USOC | 719 70 | XH USSC / USOC | 50 | 130 180 | 400 530 | 800 1030 | 94 102 | 138 144 | 173 184 | 380 408 | 552 587 | 702 736 |
| 719 70 | USSC / USOC | 719 70 | XH USSC / USOC | 55 | 180 240 | 540 720 | 1040 1420 | 109 121 | 161 173 | 196 213 | 443 477 | 644 690 | 794 863 |
| 719 70 | USSC / USOC | 719 70 | XH USSC / USOC | 60 | 190 250 | 560 750 | 1120 1520 | 121 127 | 184 190 | 219 230 | 483 500 | 690 725 | 874 920 |
| 719 70 | USSC / USOC | 719 70 | XH USSC / USOC | 65 | 200 250 | 580 760 | 1160 1540 | 127 132 | 190 190 | 224 236 | 506 523 | 725 759 | 909 955 |
| 719 70 | USSC / USOC | 719 70 | XH USSC / USOC | 70 | 250 330 | 750 1000 | 1500 1940 | 138 150 | 201 213 | 253 270 | 558 598 | 805 863 | 1012 1081 |
| 719 70 | USSC / USOC | 719 70 | XH USSC / USOC | 75 | 260 340 | 780 1020 | 1560 2040 | 144 155 | 207 224 | 265 282 | 587 627 | 840 880 | 1058 1139 |
| 719 70 | USSC / USOC | 719 70 | XH USSC / USOC | 80 | 270 410 | 810 1260 | 1620 2520 | 150 161 | 219 236 | 276 293 | 610 656 | 874 943 | 1104 1196 |
| 719 70 | USSC / USOC | 719 70 | XH USSC / USOC | 85 | 320 430 | 960 1280 | 1920 2560 | 167 173 | 236 247 | 299 311 | 667 690 | 966 989 | 1208 1242 |
| 719 70 | USSC / USOC | 719 70 | XH USSC / USOC | 90 | 370 510 | 1100 1520 | 2200 3040 | 178 196 | 259 282 | 322 357 | 725 794 | 1035 1139 | 1311 1438 |
| 719 70 | USSC / USOC | 719 70 | XH USSC / USOC | 100 | 440 540 | 1320 1620 | 2640 3200 | 127 207 | 288 299 | 357 380 | 794 840 | 1150 1219 | 1449 1518 |
| 719 70 | USSC / USOC | 719 70 | XH USSC / USOC | 110 | 470 720 | 1420 2140 | 2840 4300 | 207 236 | 299 339 | 380 362 | 840 955 | 1208 1369 | 1530 1725 |
| 719 70 | USSC / USOC | 719 70 | XH USSC / USOC | 120 | 550 730 | 1650 2200 | 3300 4400 | 230 247 | 334 357 | 420 449 | 932 989 | 1346 1426 | 1691 1794 |
| 719 70 | USSC / USOC | 719 70 | XH USSC / USOC | 130 | 670 930 | 2020 2780 | 4040 5600 | 253 265 | 362 385 | 454 483 | 1012 1081 | 1461 1553 | 1840 1955 |
| 719 70 | USSC / USOC | 719 70 | XH USSC / USOC | 140 | 720 940 | 2160 2880 | 4320 5760 | 265 276 | 380 403 | 477 506 | 1058 1116 | 1530 1622 | 1932 2047 |
| 719 70 | USSC / USOC | 719 70 | XH USSC / USOC | 150 | 890 1100 | 2680 3240 | 5360 6440 | 288 299 | 414 426 | 518 535 | 1150 1196 | 1668 1714 | 2105 2162 |

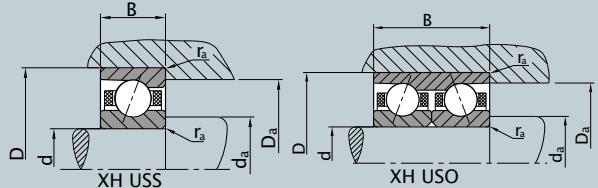


UKF-Spindellager CRONIDEX®-Stahl mit Stahlkugeln (XH-Lager)

Typenreihen XH 719 USS, XH 719 USO und XH 70 USS, XH 70 USO

ein- / zweireihig, mit Hartgewebe-
käfig vorgespannt, optimierter
Kugelanlagenwinkel $\alpha = 21^\circ$
 $15^\circ \dots 25^\circ$ auf Anfrage

Faktoren für erreichbare
Drehzahlen (Genauigkeit,
Vorspannung, Lageranordnung)
☞ Berechnungsgrundlagen



Abmessungen:

XH USS wie Einzellager
XH USO wie Lagerpaar

Reihe 719 / 70
Reihe 719 / 70

| d mm | D mm | B mm | UKF-Type | Tragzahl | | Grenzdrehzahl $n_{\text{grenz}} \text{ min}^{-1}$ | Anschlußmaße | | | m kg | |
|-----------|---------|---------|----------------------|---------------------|--------|--|----------------------|----------------------|----------------------|---------|------|
| | | | | C ₀ N | C N | | r _a mm | d _a mm | D _a mm | | |
| 15 | 28 | 7 | XH 719 USS 15 | 3100 | 9700 | 53000 | 80000 | 0,15 | 17,5 | 25,5 | 0,02 |
| | 28 | 14 | XH 719 USO 15 | 6000 | 17400 | 49000 | 76500 | 0,15 | 17,5 | 25,5 | 0,03 |
| | 32 | 9 | XH 70 USS 15 | 4200 | 13400 | 47500 | 73000 | 0,3 | 18,5 | 28,5 | 0,03 |
| | 32 | 18 | XH 70 USO 15 | 8300 | 23100 | 45000 | 69000 | 0,3 | 18,5 | 28,5 | 0,06 |
| 17 | 30 | 7 | XH 719 USS 17 | 3300 | 10100 | 48000 | 74000 | 0,15 | 19,5 | 27,5 | 0,02 |
| | 30 | 14 | XH 719 USO 17 | 6600 | 17900 | 45500 | 70000 | 0,15 | 19,5 | 27,5 | 0,03 |
| | 35 | 10 | XH 70 USS 17 | 4600 | 15500 | 43500 | 65000 | 0,3 | 21,0 | 31,0 | 0,04 |
| | 35 | 20 | XH 70 USO 17 | 9200 | 27900 | 41000 | 62500 | 0,3 | 21,0 | 31,0 | 0,08 |
| 20 | 37 | 9 | XH 719 USS 20 | 4700 | 14700 | 40000 | 60000 | 0,15 | 23,0 | 34,0 | 0,04 |
| | 37 | 18 | XH 719 USO 20 | 9400 | 26500 | 37500 | 57000 | 0,15 | 23,0 | 34,0 | 0,07 |
| | 42 | 12 | XH 70 USS 20 | 7400 | 22700 | 36000 | 54500 | 0,6 | 25,0 | 37,0 | 0,07 |
| | 42 | 24 | XH 70 USO 20 | 14800 | 38600 | 34000 | 52000 | 0,6 | 25,0 | 37,0 | 0,14 |
| 25 | 42 | 9 | XH 719 USS 25 | 5700 | 15300 | 34000 | 51000 | 0,15 | 28,0 | 39,0 | 0,04 |
| | 42 | 18 | XH 719 USO 25 | 11300 | 27700 | 32000 | 48000 | 0,15 | 28,0 | 39,0 | 0,08 |
| | 47 | 12 | XH 70 USS 25 | 9500 | 28100 | 31200 | 47000 | 0,6 | 30,0 | 42,0 | 0,08 |
| | 47 | 24 | XH 70 USO 25 | 18900 | 50600 | 29000 | 45000 | 0,6 | 30,0 | 42,0 | 0,16 |
| 30 | 47 | 9 | XH 719 USS 30 | 6600 | 16400 | 28800 | 44000 | 0,15 | 33,0 | 44,0 | 0,05 |
| | 47 | 18 | XH 719 USO 30 | 13200 | 29600 | 27600 | 42500 | 0,15 | 33,0 | 44,0 | 0,09 |
| | 55 | 13 | XH 70 USS 30 | 11600 | 30900 | 26500 | 40000 | 1,0 | 36,0 | 49,0 | 0,11 |
| | 55 | 26 | XH 70 USO 30 | 23100 | 55700 | 26000 | 37500 | 1,0 | 36,0 | 49,0 | 0,22 |
| 35 | 55 | 10 | XH 719 USS 35 | 10900 | 26900 | 25500 | 37000 | 0,3 | 39,5 | 50,5 | 0,08 |
| | 55 | 20 | XH 719 USO 35 | 21700 | 48300 | 23500 | 35500 | 0,3 | 39,5 | 50,5 | 0,15 |
| | 62 | 14 | XH 70 USS 35 | 15500 | 38600 | 23400 | 35000 | 1,0 | 41,5 | 55,5 | 0,15 |
| | 62 | 28 | XH 70 USO 35 | 31000 | 68300 | 22500 | 33000 | 1,0 | 41,5 | 55,5 | 0,30 |
| 40 | 62 | 12 | XH 719 USS 40 | 12500 | 28400 | 22000 | 32500 | 0,3 | 44,0 | 58,0 | 0,11 |
| | 62 | 24 | XH 719 USO 40 | 24900 | 51000 | 20500 | 31500 | 0,3 | 44,0 | 58,0 | 0,22 |
| | 68 | 15 | XH 70 USS 40 | 15800 | 38900 | 20400 | 30500 | 1,0 | 47,0 | 61,0 | 0,18 |
| | 68 | 30 | XH 70 USO 40 | 31600 | 69500 | 19200 | 30000 | 1,0 | 47,0 | 61,0 | 0,36 |
| 45 | 68 | 12 | XH 719 USS 45 | 14800 | 28600 | 20000 | 29500 | 0,3 | 49,5 | 63,5 | 0,13 |
| | 68 | 24 | XH 719 USO 45 | 29600 | 51500 | 18600 | 28000 | 0,3 | 49,5 | 63,5 | 0,26 |
| | 75 | 16 | XH 70 USS 45 | 22300 | 54200 | 18600 | 28000 | 1,0 | 51,5 | 68,5 | 0,24 |
| | 75 | 32 | XH 70 USO 45 | 44600 | 97400 | 17500 | 27000 | 1,0 | 51,5 | 68,5 | 0,48 |
| 50 | 72 | 12 | XH 719 USS 50 | 15000 | 30200 | 18600 | 28000 | 0,3 | 54,0 | 68,0 | 0,13 |
| | 72 | 24 | XH 719 USO 50 | 30000 | 54400 | 17500 | 27000 | 0,3 | 54,0 | 68,0 | 0,26 |
| | 80 | 16 | XH 70 USS 50 | 25800 | 58400 | 17000 | 26000 | 1,0 | 56,5 | 73,5 | 0,25 |
| | 80 | 32 | XH 70 USO 50 | 51500 | 104800 | 16200 | 24500 | 1,0 | 56,5 | 73,5 | 0,50 |
| 55 | 80 | 13 | XH 719 USS 55 | 21800 | 45200 | 17000 | 25000 | 0,3 | 59,5 | 75,5 | 0,18 |
| | 80 | 26 | XH 719 USO 55 | 43600 | 81300 | 16000 | 24000 | 0,3 | 59,5 | 75,5 | 0,36 |
| | 90 | 18 | XH 70 USS 55 | 28000 | 59900 | 15000 | 24000 | 1,0 | 62,0 | 83,0 | 0,38 |
| | 90 | 36 | XH 70 USO 55 | 55900 | 107700 | 14500 | 22500 | 1,0 | 62,0 | 83,0 | 0,76 |
| 60 | 85 | 13 | XH 719 USS 60 | 24700 | 48100 | 16000 | 24000 | 0,3 | 64,5 | 80,5 | 0,19 |
| | 85 | 26 | XH 719 USO 60 | 49400 | 86500 | 14500 | 22000 | 0,3 | 64,5 | 80,5 | 0,37 |
| | 95 | 18 | XH 70 USS 60 | 31000 | 66400 | 14400 | 22000 | 1,0 | 67,0 | 88,0 | 0,41 |
| | 95 | 36 | XH 70 USO 60 | 62000 | 119500 | 13500 | 21000 | 1,0 | 67,0 | 88,0 | 0,42 |

Günstiger Drehzahlfaktor f_3 mit Type USO

| | | | | |
|------------------------------|--|----------------------|--|--|
| einreihig | \emptyset | \emptyset | $f_3 = 1,0$ | zweireihig mit Type USO |
| DT | $\emptyset\emptyset$ | $\emptyset\emptyset$ | $= 0,95$ | |
| DB | $\emptyset\emptyset$ | $\emptyset\emptyset$ | $= 0,9$ | DB $\emptyset\emptyset$ $= 1,0$ |
| TBT | $\emptyset\emptyset\emptyset$ | $\emptyset\emptyset$ | $= 0,75$ | TBT $\emptyset\emptyset\emptyset$ ** $= 0,9$ |
| QBC | $\emptyset\emptyset\emptyset\emptyset$ | $\emptyset\emptyset$ | $= 0,85$ | QBC $\emptyset\emptyset\emptyset\emptyset$ ** $= 0,85$ |
| ** mit USS kombiniert | | | | |
| | | | 2DB $\emptyset\emptyset\emptyset\emptyset$ $= 0,8$ | |

| d mm | D mm | B mm | UKF-Type | | Tragzahl | | Grenzdrehzahl | | Anschlußmaße | | | m kg | |
|---------|---------|---------|----------|-----|---------------------|--------|---|---|----------------------|----------------------|----------------|---------|------|
| | | | | | C ₀ N | C N | n _{grenz} Fett- schmierung | min ⁻¹ Ölminimal- schmierung | r _a mm | d _a mm | D _a | | |
| 65 | 90 | 13 | XH 719 | USS | 65 | 25800 | 48300 | 14500 | 22200 | 0,3 | 69,5 | 85,5 | 0,21 |
| | 90 | 26 | XH 719 | USO | 65 | 51500 | 86900 | 14000 | 21000 | 0,3 | 69,5 | 85,5 | 0,41 |
| | 100 | 18 | XH 70 | USS | 65 | 33000 | 68300 | 13500 | 20500 | 1,0 | 72,0 | 93,0 | 0,43 |
| | 100 | 36 | XH 70 | USO | 65 | 66000 | 122900 | 13000 | 18500 | 1,0 | 72,0 | 93,0 | 0,85 |
| 70 | 100 | 16 | XH 719 | USS | 70 | 33500 | 63800 | 13500 | 20000 | 0,3 | 75,5 | 94,5 | 0,33 |
| | 100 | 32 | XH 719 | USO | 70 | 67000 | 114900 | 12000 | 19000 | 0,3 | 75,5 | 94,5 | 0,66 |
| | 110 | 20 | XH 70 | USS | 70 | 44000 | 90300 | 12000 | 19000 | 1,0 | 78,0 | 102,0 | 0,60 |
| | 110 | 40 | XH 70 | USO | 70 | 88000 | 162500 | 11500 | 18000 | 1,0 | 78,0 | 102,0 | 1,20 |
| 75 | 105 | 16 | XH 719 | USS | 75 | 35200 | 65300 | 12000 | 18500 | 0,3 | 80,5 | 99,5 | 0,35 |
| | 105 | 32 | XH 719 | USO | 75 | 70400 | 117600 | 11500 | 17500 | 0,3 | 80,5 | 99,5 | 0,70 |
| | 115 | 20 | XH 70 | USS | 75 | 46900 | 93000 | 11500 | 17500 | 1,0 | 83,0 | 107,0 | 0,61 |
| | 115 | 40 | XH 70 | USO | 75 | 93800 | 167400 | 11000 | 17000 | 1,0 | 83,0 | 107,0 | 1,35 |
| 80 | 110 | 16 | XH 719 | USS | 80 | 37000 | 66800 | 11500 | 18000 | 0,3 | 85,5 | 104,5 | 0,38 |
| | 110 | 32 | XH 719 | USO | 80 | 73900 | 120100 | 11000 | 17000 | 0,3 | 85,5 | 104,5 | 0,75 |
| | 125 | 22 | XH 70 | USS | 80 | 58300 | 119900 | 10500 | 16000 | 1,0 | 89,0 | 116,0 | 0,87 |
| | 125 | 44 | XH 70 | USO | 80 | 116600 | 204100 | 10000 | 15000 | 1,0 | 89,0 | 116,0 | 1,75 |
| 85 | 120 | 18 | XH 719 | USS | 85 | 48300 | 86100 | 11000 | 16500 | 0,6 | 92,5 | 114,5 | 0,53 |
| | 120 | 36 | XH 719 | USO | 85 | 96600 | 155000 | 10500 | 16000 | 0,6 | 92,5 | 114,5 | 1,05 |
| | 130 | 22 | XH 70 | USS | 85 | 66400 | 127100 | 10500 | 15500 | 1,0 | 94,0 | 121,0 | 0,90 |
| | 130 | 44 | XH 70 | USO | 85 | 132800 | 214600 | 10000 | 14500 | 1,0 | 94,0 | 121,0 | 1,80 |
| 90 | 125 | 18 | XH 719 | USS | 90 | 50400 | 89000 | 10500 | 16000 | 0,6 | 96,5 | 118,5 | 0,58 |
| | 125 | 36 | XH 719 | USO | 90 | 100700 | 158800 | 10000 | 15000 | 0,6 | 96,5 | 118,5 | 1,15 |
| | 140 | 24 | XH 70 | USS | 90 | 79700 | 155400 | 9500 | 14000 | 1,2 | 100,0 | 130,0 | 1,15 |
| | 140 | 48 | XH 70 | USO | 90 | 159400 | 263100 | 9000 | 13000 | 1,2 | 100,0 | 130,0 | 2,30 |
| 100 | 140 | 20 | XH 719 | USS | 100 | 68100 | 116600 | 9000 | 13500 | 0,6 | 107,0 | 132,0 | 0,78 |
| | 140 | 40 | XH 719 | USO | 100 | 136200 | 196600 | 8500 | 13000 | 0,6 | 107,0 | 132,0 | 1,56 |
| | 150 | 24 | XH 70 | USS | 100 | 90800 | 165100 | 8500 | 12500 | 1,2 | 110,0 | 140,0 | 1,30 |
| | 150 | 48 | XH 70 | USO | 100 | 181600 | 296700 | 8000 | 12000 | 1,2 | 110,0 | 140,0 | 2,60 |
| 110 | 150 | 20 | XH 719 | USS | 110 | 71600 | 115500 | 8000 | 12000 | 0,6 | 117,0 | 143,0 | 0,85 |
| | 150 | 40 | XH 719 | USO | 110 | 143200 | 205600 | 7500 | 11500 | 0,6 | 117,0 | 143,0 | 1,70 |
| | 170 | 28 | XH 70 | USS | 110 | 115500 | 216300 | 7500 | 11000 | 1,2 | 122,0 | 158,0 | 2,00 |
| | 170 | 56 | XH 70 | USO | 110 | 231000 | 360600 | 7000 | 10500 | 1,2 | 122,0 | 158,0 | 4,00 |
| 120 | 165 | 22 | XH 719 | USS | 120 | 90700 | 144700 | 7500 | 11500 | 0,6 | 128,0 | 151,0 | 1,15 |
| | 165 | 44 | XH 719 | USO | 120 | 181300 | 252000 | 7000 | 11000 | 0,6 | 128,0 | 151,0 | 2,30 |
| | 180 | 28 | XH 70 | USS | 120 | 123600 | 220500 | 7000 | 11000 | 1,5 | 132,0 | 168,0 | 2,15 |
| | 180 | 56 | XH 70 | USO | 120 | 247200 | 378600 | 6500 | 10500 | 1,5 | 132,0 | 168,0 | 4,30 |
| 130 | 180 | 24 | XH 719 | USS | 130* | 109000 | 174700 | 7000 | 11000 | 0,6 | 139,0 | 171,0 | 1,55 |
| | 180 | 48 | XH 719 | USO | 130* | 218000 | 314600 | 6500 | 10500 | 0,6 | 139,0 | 171,0 | 3,10 |
| | 200 | 33 | XH 70 | USS | 130* | 159400 | 286200 | 6500 | 10000 | 1,5 | 144,5 | 185,5 | 3,25 |
| | 200 | 66 | XH 70 | USO | 130* | 318800 | 512400 | 6000 | 9500 | 1,5 | 144,5 | 185,5 | 6,55 |
| 140 | 190 | 24 | XH 719 | USS | 140* | 115500 | 179600 | 6500 | 10000 | 0,6 | 148,5 | 181,5 | 1,63 |
| | 190 | 48 | XH 719 | USO | 140* | 231000 | 320300 | 6000 | 9500 | 0,6 | 148,5 | 181,5 | 3,26 |
| | 210 | 33 | XH 70 | USS | 140* | 169300 | 292100 | 6000 | 9500 | 1,5 | 154,5 | 195,5 | 3,50 |
| | 210 | 66 | XH 70 | USO | 140* | 338600 | 525800 | 5700 | 9000 | 1,5 | 154,5 | 195,5 | 7,00 |
| 150 | 210 | 28 | XH 719 | USS | 150* | 153600 | 241500 | 6000 | 9500 | 1,0 | 161,0 | 199,0 | 2,55 |
| | 210 | 56 | XH 719 | USO | 150* | 307200 | 392700 | 5600 | 9000 | 1,0 | 161,0 | 199,0 | 5,10 |
| | 225 | 35 | XH 70 | USS | 150* | 205600 | 367500 | 5800 | 9000 | 1,5 | 165,5 | 209,5 | 4,25 |
| | 225 | 70 | XH 70 | USO | 150* | 411200 | 596400 | 5300 | 8500 | 1,5 | 165,5 | 209,5 | 8,50 |

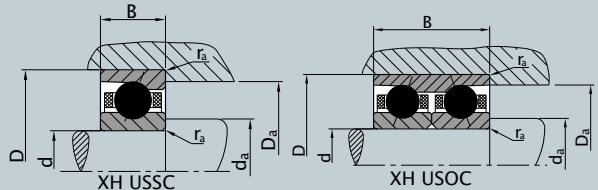
* auf Anfrage

UKF-Spindellager CRONIDEX®-Stahl mit Keramikkugeln (XH-Hybridlager)

Typenreihen XH 719 USSC, XH 719 USOC und XH 70 USSC, XH 70 USOC

ein- / zweireihig, mit Hartgewebe-
käfig vorgespannt, optimierter
Kugelanlagenwinkel $\alpha = 21^\circ$
 $15^\circ \dots 25^\circ$ auf Anfrage

Faktoren für erreichbare
Drehzahlen (Genauigkeit,
Vorspannung, Lageranordnung)
☞ Berechnungsgrundlagen



Abmessungen:

XH USSC wie Einzellager Reihe 719 / 70
XH USOC wie Lagerpaar Reihe 719 / 70

| d mm | D mm | B mm | UKF-Type | Tragzahl | | Grenzdrehzahl n_{grenz} min ⁻¹ Fett- schmierung | Anschlußmaße | | | m kg | |
|-----------|---------|---------|-----------------------|---------------------|--------|--|----------------------|----------------------|----------------------|---------|------|
| | | | | C ₀ N | C N | | r _a mm | d _a mm | D _a mm | | |
| 15 | 28 | 7 | XH 719 USSC 15 | 1820 | 6440 | 70400 | 107200 | 0,15 | 17,5 | 25,5 | 0,01 |
| | 28 | 14 | XH 719 USOC 15 | 3640 | 11620 | 65600 | 102400 | 0,15 | 17,5 | 25,5 | 0,03 |
| | 32 | 9 | XH 70 USSC 15 | 2520 | 8960 | 63200 | 97600 | 0,3 | 18,5 | 28,5 | 0,03 |
| | 32 | 18 | XH 70 USOC 15 | 5040 | 15400 | 60000 | 92800 | 0,3 | 18,5 | 28,5 | 0,05 |
| 17 | 30 | 7 | XH 719 USSC 17 | 1960 | 6720 | 64000 | 99200 | 0,15 | 19,5 | 27,5 | 0,02 |
| | 30 | 14 | XH 719 USOC 17 | 3920 | 11900 | 60000 | 94400 | 0,15 | 19,5 | 27,5 | 0,03 |
| | 35 | 10 | XH 70 USSC 17 | 2800 | 10360 | 57600 | 88000 | 0,3 | 21,0 | 31,0 | 0,04 |
| | 35 | 20 | XH 70 USOC 17 | 5600 | 18620 | 54400 | 84800 | 0,3 | 21,0 | 31,0 | 0,07 |
| 20 | 37 | 9 | XH 719 USSC 20 | 2870 | 9800 | 52800 | 81600 | 0,15 | 23,0 | 34,0 | 0,03 |
| | 37 | 18 | XH 719 USOC 20 | 5740 | 17640 | 49600 | 76800 | 0,15 | 23,0 | 34,0 | 0,06 |
| | 42 | 12 | XH 70 USSC 20 | 4480 | 15120 | 48000 | 73600 | 0,6 | 25,0 | 37,0 | 0,06 |
| | 42 | 24 | XH 70 USOC 20 | 8960 | 25760 | 44800 | 70400 | 0,6 | 25,0 | 37,0 | 0,13 |
| 25 | 42 | 9 | XH 719 USSC 25 | 3430 | 10220 | 44800 | 68800 | 0,15 | 28,0 | 39,0 | 0,04 |
| | 42 | 18 | XH 719 USOC 25 | 6860 | 18480 | 42400 | 65600 | 0,15 | 28,0 | 39,0 | 0,07 |
| | 47 | 12 | XH 70 USSC 25 | 5740 | 18760 | 41600 | 64000 | 0,6 | 30,0 | 42,0 | 0,07 |
| | 47 | 24 | XH 70 USOC 25 | 11480 | 33740 | 38400 | 60800 | 0,6 | 30,0 | 42,0 | 0,14 |
| 30 | 47 | 9 | XH 719 USSC 30 | 3990 | 10920 | 38400 | 60000 | 0,15 | 33,0 | 44,0 | 0,04 |
| | 47 | 18 | XH 719 USOC 30 | 7980 | 19740 | 36800 | 57600 | 0,15 | 33,0 | 44,0 | 0,08 |
| | 55 | 13 | XH 70 USSC 30 | 7000 | 20580 | 35200 | 54400 | 1,0 | 36,0 | 49,0 | 0,10 |
| | 55 | 26 | XH 70 USOC 30 | 14000 | 37100 | 34400 | 51200 | 1,0 | 36,0 | 49,0 | 0,19 |
| 35 | 55 | 10 | XH 719 USSC 35 | 6580 | 17920 | 33600 | 51200 | 0,3 | 39,5 | 50,5 | 0,07 |
| | 55 | 20 | XH 719 USOC 35 | 13160 | 32200 | 31200 | 48800 | 0,3 | 39,5 | 50,5 | 0,13 |
| | 62 | 14 | XH 70 USSC 35 | 9380 | 25760 | 31200 | 47200 | 1,0 | 41,5 | 55,5 | 0,13 |
| | 62 | 28 | XH 70 USOC 35 | 18760 | 45500 | 29600 | 44800 | 1,0 | 41,5 | 55,5 | 0,26 |
| 40 | 62 | 12 | XH 719 USSC 40 | 7560 | 18900 | 28800 | 44800 | 0,3 | 44,0 | 58,0 | 0,10 |
| | 62 | 24 | XH 719 USOC 40 | 15120 | 34020 | 27200 | 43200 | 0,3 | 44,0 | 58,0 | 0,19 |
| | 68 | 15 | XH 70 USSC 40 | 9590 | 25900 | 27200 | 41600 | 1,0 | 47,0 | 61,0 | 0,16 |
| | 68 | 30 | XH 70 USOC 40 | 19180 | 46340 | 25600 | 40000 | 1,0 | 47,0 | 61,0 | 0,32 |
| 45 | 68 | 12 | XH 719 USSC 45 | 8960 | 19040 | 26400 | 40000 | 0,3 | 49,5 | 63,5 | 0,11 |
| | 68 | 24 | XH 719 USOC 45 | 17920 | 34300 | 24800 | 38400 | 0,3 | 49,5 | 63,5 | 0,23 |
| | 75 | 16 | XH 70 USSC 45 | 13510 | 36120 | 24800 | 38400 | 1,0 | 51,5 | 68,5 | 0,21 |
| | 75 | 32 | XH 70 USOC 45 | 27020 | 64960 | 23200 | 36800 | 1,0 | 51,5 | 68,5 | 0,42 |
| 50 | 72 | 12 | XH 719 USSC 50 | 9100 | 20160 | 24800 | 38400 | 0,3 | 54,0 | 68,0 | 0,11 |
| | 72 | 24 | XH 719 USOC 50 | 18200 | 36260 | 23200 | 36800 | 0,3 | 54,0 | 68,0 | 0,23 |
| | 80 | 16 | XH 70 USSC 50 | 15610 | 38920 | 22400 | 35200 | 1,0 | 56,5 | 73,5 | 0,22 |
| | 80 | 32 | XH 70 USOC 50 | 31220 | 69860 | 21600 | 33600 | 1,0 | 56,5 | 73,5 | 0,45 |
| 55 | 80 | 13 | XH 719 USSC 55 | 13230 | 30100 | 22400 | 33600 | 0,3 | 59,5 | 75,5 | 0,16 |
| | 80 | 26 | XH 719 USOC 55 | 26460 | 54180 | 20800 | 32000 | 0,3 | 59,5 | 75,5 | 0,32 |
| | 90 | 18 | XH 70 USSC 55 | 16940 | 39900 | 20000 | 32000 | 1,0 | 62,0 | 83,0 | 0,33 |
| | 90 | 36 | XH 70 USOC 55 | 33880 | 71820 | 19200 | 30400 | 1,0 | 62,0 | 83,0 | 0,67 |
| 60 | 85 | 13 | XH 719 USSC 60 | 14980 | 32060 | 20800 | 32000 | 0,3 | 64,5 | 80,5 | 0,16 |
| | 85 | 26 | XH 719 USOC 60 | 29960 | 57680 | 19200 | 30400 | 0,3 | 64,5 | 80,5 | 0,31 |
| | 95 | 18 | XH 70 USSC 60 | 18760 | 44240 | 19200 | 29600 | 1,0 | 67,0 | 88,0 | 0,35 |
| | 95 | 36 | XH 70 USOC 60 | 37590 | 79660 | 17600 | 28000 | 1,0 | 67,0 | 88,0 | 0,70 |

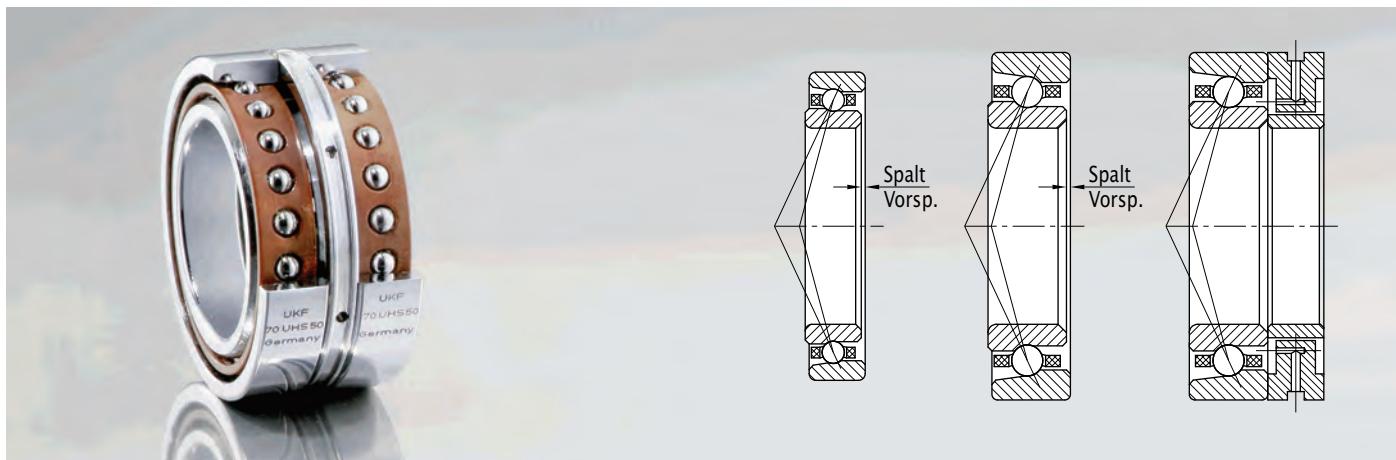
| Günstiger Drehzahlfaktor f_3 mit Type USO | | | | | | |
|---|--|----------------------|-------------|-------------------------|--|----------|
| einreihig | \emptyset | \emptyset | $f_3 = 1,0$ | zweireihig mit Type USO | | |
| DT | $\emptyset\emptyset$ | $\emptyset\emptyset$ | $= 0,95$ | | | |
| DB | $\emptyset\emptyset$ | $\emptyset\emptyset$ | $= 0,9$ | DB | $\emptyset\emptyset$ | $= 1,0$ |
| TBT | $\emptyset\emptyset\emptyset$ | $\emptyset\emptyset$ | $= 0,75$ | TBT | $\emptyset\emptyset\emptyset$ | $= 0,9$ |
| QBC | $\emptyset\emptyset\emptyset\emptyset$ | $\emptyset\emptyset$ | $= 0,85$ | QBC | $\emptyset\emptyset\emptyset\emptyset$ | $= 0,85$ |
| ** mit USS kombiniert | | | | 2DB | $\emptyset\emptyset\emptyset\emptyset$ | $= 0,8$ |

| d mm | D mm | B mm | UKF-Type | Tragzahl | | Grenzdrehzahl | | Anschlußmaße | | | m kg |
|---------|---------|---------|------------------|---------------------|--------|---|---|----------------------|----------------------|----------------|---------|
| | | | | C ₀ N | C N | n _{grenz} Fett- schmierung | min ⁻¹ Ölminimal- schmierung | r _a mm | d _a mm | D _a | |
| 65 | 90 | 13 | XH 719 USSC 65 | 15610 | 32200 | 19200 | 29600 | 0,3 | 69,5 | 85,5 | 0,17 |
| | 90 | 26 | XH 719 USOC 65 | 31220 | 57960 | 18400 | 28000 | 0,3 | 69,5 | 85,5 | 0,35 |
| | 100 | 18 | XH 70 USSC 65 | 20020 | 45500 | 17600 | 28000 | 1,0 | 72,0 | 93,0 | 0,37 |
| | 100 | 36 | XH 70 USOC 65 | 40040 | 81900 | 16800 | 25600 | 1,0 | 72,0 | 93,0 | 0,72 |
| 70 | 100 | 16 | XH 719 USSC 70 | 20300 | 42560 | 17600 | 27200 | 0,3 | 75,5 | 94,5 | 0,28 |
| | 100 | 32 | XH 719 USOC 70 | 40600 | 76580 | 16000 | 25600 | 0,3 | 75,5 | 94,5 | 0,56 |
| | 110 | 20 | XH 70 USSC 70 | 26670 | 60200 | 16000 | 25600 | 1,0 | 78,0 | 102,0 | 0,51 |
| | 110 | 40 | XH 70 USOC 70 | 53340 | 108360 | 15200 | 24000 | 1,0 | 78,0 | 102,0 | 1,02 |
| 75 | 105 | 16 | XH 719 USSC 75 | 21350 | 43540 | 16000 | 25600 | 0,3 | 80,5 | 99,5 | 0,30 |
| | 105 | 32 | XH 719 USOC 75 | 42700 | 78400 | 15200 | 24000 | 0,3 | 80,5 | 99,5 | 0,60 |
| | 115 | 20 | XH 70 USSC 75 | 28420 | 62020 | 15200 | 24000 | 1,0 | 83,0 | 107,0 | 0,52 |
| | 115 | 40 | XH 70 USOC 75 | 56840 | 111580 | 14400 | 23200 | 1,0 | 83,0 | 107,0 | 1,15 |
| 80 | 110 | 16 | XH 719 USSC 80 | 22400 | 44520 | 15200 | 24000 | 0,3 | 85,5 | 104,5 | 0,32 |
| | 110 | 32 | XH 719 USOC 80 | 44800 | 80080 | 14400 | 23200 | 0,3 | 85,5 | 104,5 | 0,64 |
| | 125 | 22 | XH 70 USSC 80 | 35350 | 79940 | 14400 | 22400 | 1,0 | 89,0 | 116,0 | 0,74 |
| | 125 | 44 | XH 70 USOC 80 | 70700 | 136080 | 13600 | 20800 | 1,0 | 89,0 | 116,0 | 1,49 |
| 85 | 120 | 18 | XH 719 USSC 85 | 29260 | 57400 | 14400 | 22400 | 0,6 | 92,5 | 114,5 | 0,45 |
| | 120 | 36 | XH 719 USOC 85 | 58520 | 103320 | 13600 | 21600 | 0,6 | 92,5 | 114,5 | 0,89 |
| | 130 | 22 | XH 70 USSC 85 | 40250 | 84700 | 13600 | 21600 | 1,0 | 94,0 | 121,0 | 0,77 |
| | 130 | 44 | XH 70 USOC 85 | 80500 | 143080 | 12800 | 20800 | 1,0 | 94,0 | 121,0 | 1,53 |
| 90 | 125 | 18 | XH 719 USSC 90 | 30520 | 59360 | 13600 | 21600 | 0,6 | 96,5 | 118,5 | 0,49 |
| | 125 | 36 | XH 719 USOC 90 | 61040 | 105840 | 12800 | 20800 | 0,6 | 96,5 | 118,5 | 0,98 |
| | 140 | 24 | XH 70 USSC 90 | 48300 | 103600 | 12800 | 20000 | 1,2 | 100,0 | 130,0 | 0,98 |
| | 140 | 48 | XH 70 USOC 90 | 96600 | 175420 | 12000 | 19200 | 1,2 | 100,0 | 130,0 | 1,96 |
| 100 | 140 | 20 | XH 719 USSC 100 | 41300 | 77700 | 12000 | 19200 | 0,6 | 107,0 | 132,0 | 0,66 |
| | 140 | 40 | XH 719 USOC 100 | 82600 | 131040 | 11200 | 18400 | 0,6 | 107,0 | 132,0 | 1,33 |
| | 150 | 24 | XH 70 USSC 100 | 55020 | 110040 | 12000 | 18400 | 1,2 | 110,0 | 140,0 | 1,11 |
| | 150 | 48 | XH 70 USOC 100 | 110040 | 197820 | 11200 | 17600 | 1,2 | 110,0 | 140,0 | 2,21 |
| 110 | 150 | 20 | XH 719 USSC 110 | 43400 | 77000 | 11200 | 17600 | 0,6 | 117,0 | 143,0 | 0,72 |
| | 150 | 40 | XH 719 USOC 110 | 86800 | 137060 | 10400 | 16800 | 0,6 | 117,0 | 143,0 | 1,45 |
| | 170 | 28 | XH 70 USSC 110 | 70000 | 144200 | 10400 | 16000 | 1,2 | 122,0 | 158,0 | 1,70 |
| | 170 | 56 | XH 70 USOC 110 | 140000 | 240380 | 9600 | 15200 | 1,2 | 122,0 | 158,0 | 3,40 |
| 120 | 165 | 22 | XH 719 USSC 120 | 54950 | 96460 | 10400 | 16000 | 0,6 | 128,0 | 151,0 | 0,98 |
| | 165 | 44 | XH 719 USOC 120 | 109900 | 168000 | 9600 | 15200 | 0,6 | 128,0 | 151,0 | 1,96 |
| | 180 | 28 | XH 70 USSC 120 | 74900 | 147000 | 9600 | 14700 | 1,5 | 132,0 | 168,0 | 1,83 |
| | 180 | 56 | XH 70 USOC 120 | 149800 | 252420 | 9200 | 14400 | 1,5 | 132,0 | 168,0 | 3,66 |
| 130 | 180 | 24 | XH 719 USSC 130* | 66080 | 116480 | 9600 | 15000 | 0,6 | 139,0 | 171,0 | 1,32 |
| | 180 | 48 | XH 719 USOC 130* | 132160 | 209720 | 8800 | 14400 | 0,6 | 139,0 | 171,0 | 2,64 |
| | 200 | 33 | XH 70 USSC 130* | 96600 | 190820 | 8900 | 13700 | 1,5 | 144,5 | 185,5 | 2,76 |
| | 200 | 66 | XH 70 USOC 130* | 193200 | 341600 | 8000 | 13100 | 1,5 | 144,5 | 185,5 | 5,57 |
| 140 | 190 | 24 | XH 719 USSC 140* | 70000 | 119700 | 8800 | 13600 | 0,6 | 148,5 | 181,5 | 1,38 |
| | 190 | 48 | XH 719 USOC 140* | 140000 | 213500 | 8000 | 12800 | 0,6 | 148,5 | 181,5 | 2,77 |
| | 210 | 33 | XH 70 USSC 140* | 102620 | 194740 | 8300 | 12800 | 1,5 | 154,5 | 195,5 | 2,98 |
| | 210 | 66 | XH 70 USOC 140* | 205240 | 350560 | 7600 | 12000 | 1,5 | 154,5 | 195,5 | 5,95 |
| 150 | 210 | 28 | XH 719 USSC 150* | 93100 | 161000 | 8000 | 12800 | 1,0 | 161,0 | 199,0 | 2,17 |
| | 210 | 56 | XH 719 USOC 150* | 186200 | 261800 | 7200 | 12000 | 1,0 | 161,0 | 199,0 | 4,34 |
| | 225 | 35 | XH 70 USSC 150* | 124600 | 245000 | 7600 | 12000 | 1,5 | 165,5 | 209,5 | 3,61 |
| | 225 | 70 | XH 70 USOC 150* | 249200 | 397600 | 7000 | 11500 | 1,5 | 165,5 | 209,5 | 7,23 |

* auf Anfrage

UKF-Hochgeschwindigkeits-Spindellager

Typenreihen 719 UHS, 70 UHS



Hochgeschwindigkeits-Spindellager UHS

Für hohe Schnittgeschwindigkeiten (HSC, HSM) erreicht man mit kleineren Kugeln eine geringere Lager-Laufbahnenbelastung aus Fliehkräften und Rollreibung und damit bis zu 40% höhere Grenzdrehzahlen bei jedoch reduzierten Tragfähigkeiten. Die größere Anzahl Kugeln erlaubt eine erhöhte Steifigkeit, die stärkeren Wandungsquerschnitte ergeben eine höhere Stabilität der Innen- und Außenringe.

Käfige aus voll umschließendem Hartgewebe außen geführt, Käfige aus hochfestem Polyether-Kunststoff nach Absprache.

Innenring seitlich abgesetzt für eine optimale Schmiermittelzufuhr und -verteilung (Schleuderwirkung).

Der Kugelanlagewinkel (Druckwinkel) ist wie bei schnelllaufenden Lagern üblich mit 15° gewählt, 25° für höhere axiale Steifigkeit, andere Anlagewinkel von 12°...30° nach Absprache.

Abmessungen entsprechend den Lagerreihen 719..., 70... oder Maßreihen 19 bzw. 10, → Tabelle „Anschlußmaße“. Lager der Reihe 719 mit kleineren Lagerquerschnitten erlauben z. B. größere Wellendurchmesser bei gleichem Gehäuse.

Lager der Reihe 718 nach Absprache.

Distanzringe für den Einbau auf Abstand können der Schmiermittelzuführung dienen oder bieten bei Fettschmierung einen Stauraum/Puffer.

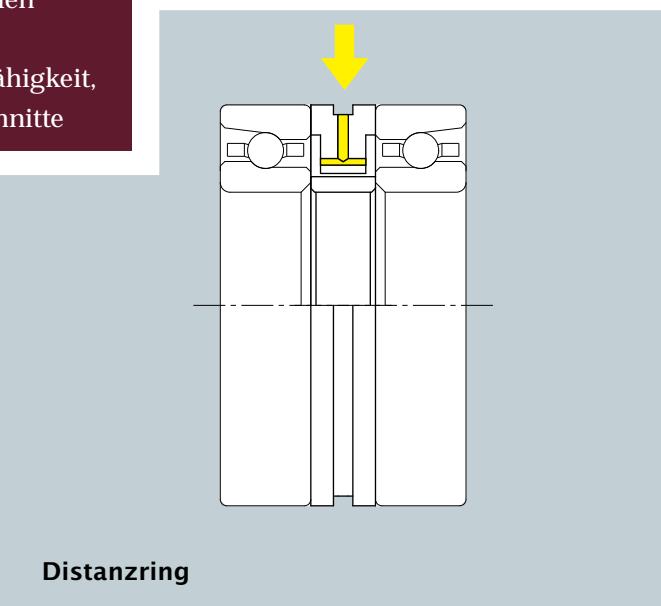
Optionen:

Direktschmierung in die Außenring-Laufbahnen
→ S. 28

Deckscheiben mit Lebensdauer-Fettschmierung
→ S. 28

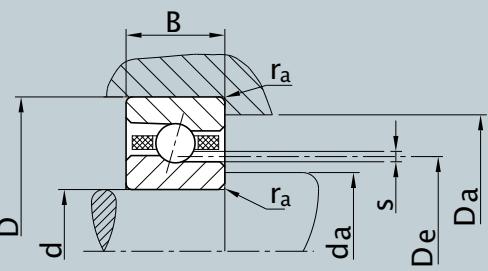
Fettschmierung mit bewährten Hochleistungsfetten, feindosiert a.W. direkt einbaufertig → S. 50

höhere Drehzahlen
und Steifigkeit,
geringere Tragfähigkeit,
stärkere Querschnitte



Anschlußmaße für UKF-Hochgeschwindigkeits-Spindellager

Typenreihen
719/70 UHS und 719/70 UHC und 719/70 XH UHC
nach Maßreihen 19, 10



Abmessungen und Gewichte

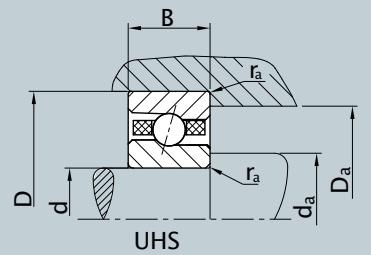
| d mm | D mm | B mm | UKF-Type | Anschlußmaße | | | | | m kg | | | |
|---------|------------|----------|-----------|----------------|------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|--------------|
| | | | | D _e | s | r _a mm | d _a | D _a | UHS | XH UHC | | |
| 20 | 37 42 | 9 12 | 719 70 | UH. UH. | 20 20 | 26,1 28,3 | 1,40 1,75 | 0,50 0,80 | 23,0 25,0 | 34,0 37,0 | 0,04 0,08 | 0,04 0,07 |
| 25 | 42 47 | 9 12 | 719 70 | UH. UH. | 25 25 | 31,1 33,3 | 1,35 1,75 | 0,50 0,80 | 28,0 30,0 | 39,0 42,0 | 0,04 0,09 | 0,04 0,08 |
| 30 | 47 55 | 9 13 | 719 70 | UH. UH. | 30 30 | 36,1 39,2 | 1,35 1,90 | 0,50 1,30 | 33,0 36,0 | 44,0 49,0 | 0,05 0,12 | 0,05 0,11 |
| 35 | 55 62 | 10 14 | 719 70 | UH. UH. | 35 35 | 42,7 44,6 | 1,50 1,90 | 0,80 1,30 | 39,5 41,5 | 50,5 55,5 | 0,08 0,16 | 0,07 0,15 |
| 40 | 62 68 | 12 15 | 719 70 | UH. UH. | 40 40 | 48,2 50,7 | 1,75 1,90 | 0,80 1,30 | 44,0 47,0 | 58,0 61,0 | 0,12 0,19 | 0,11 0,18 |
| 45 | 68 75 | 12 16 | 719 70 | UH. UH. | 45 45 | 53,8 56,0 | 1,80 2,00 | 0,80 1,30 | 49,5 51,5 | 63,5 68,5 | 0,14 0,26 | 0,13 0,24 |
| 50 | 72 80 | 12 16 | 719 70 | UH. UH. | 50 50 | 58,2 61,0 | 1,85 2,00 | 0,80 1,30 | 54,0 56,5 | 68,0 73,5 | 0,14 0,27 | 0,13 0,25 |
| 55 | 80 90 | 13 18 | 719 70 | UH. UH. | 55 55 | 64,3 68,2 | 2,20 2,35 | 1,30 1,40 | 59,5 62,0 | 75,5 83,0 | 0,19 0,41 | 0,18 0,38 |
| 60 | 85 95 | 13 18 | 719 70 | UH. UH. | 60 60 | 69,4 73,3 | 2,10 2,45 | 1,30 1,40 | 64,5 67,0 | 80,5 88,0 | 0,20 0,44 | 0,19 0,41 |
| 65 | 90 100 | 13 18 | 719 70 | UH. UH. | 65 65 | 74,5 78,3 | 2,05 2,45 | 1,30 1,40 | 69,5 72,0 | 85,5 93,0 | 0,22 0,46 | 0,21 0,43 |
| 70 | 100 110 | 16 20 | 719 70 | UH. UH. | 70 70 | 81,4 84,7 | 2,25 2,90 | 1,30 1,40 | 75,7 78,0 | 94,5 102,0 | 0,36 0,65 | 0,34 0,61 |
| 75 | 105 115 | 16 20 | 719 70 | UH. UH. | 75 75 | 86,4 89,7 | 2,25 2,90 | 1,30 1,40 | 80,5 83,0 | 99,5 107,0 | 0,39 0,72 | 0,36 0,67 |
| 80 | 110 125 | 16 22 | 719 70 | UH. UH. | 80 80 | 91,5 96,8 | 2,35 3,25 | 1,30 1,40 | 85,5 89,0 | 104,5 116,0 | 0,41 0,94 | 0,38 0,88 |
| 85 | 120 130 | 18 22 | 719 70 | UH. UH. | 85 85 | 97,8 101,9 | 2,70 3,25 | 1,30 1,40 | 92,5 94,0 | 114,5 121,0 | 0,57 0,97 | 0,53 0,91 |
| 90 | 125 140 | 18 24 | 719 70 | UH. UH. | 90 90 | 102,9 109,0 | 2,80 3,60 | 1,40 1,80 | 96,5 100,0 | 118,5 130,0 | 0,62 1,24 | 0,58 1,16 |
| 100 | 140 150 | 20 24 | 719 70 | UH. UH. | 100 100 | 114,9 119,0 | 2,95 3,60 | 1,40 1,80 | 110,0 110,0 | 132,0 140,0 | 0,82 1,40 | 0,77 1,31 |
| 110 | 150 170 | 20 28 | 719 70 | UH. UH. | 110 110 | 124,9 132,6 | 3,00 4,55 | 1,40 2,40 | 117,0 122,0 | 143,0 158,0 | 0,91 2,16 | 0,85 2,02 |
| 120 | 165 180 | 22 28 | 719 70 | UH. UH. | 120 120 | 136,9 142,6 | 3,20 4,37 | 1,40 2,40 | 128,0 132,0 | 157,0 168,0 | 1,24 2,32 | 1,16 2,17 |
| 130 | 180 200 | 24 33 | 719 70 | UH. UH. | 130 130 | 148,5 156,3 | 3,75 5,35 | 1,40 2,40 | 139,0 144,5 | 171,0 185,5 | 1,67 3,51 | 1,56 3,28 |
| 140 | 190 210 | 24 33 | 719 70 | UH. UH. | 140 140 | 158,5 166,3 | 3,75 5,35 | 1,40 2,40 | 148,5 154,5 | 181,5 195,5 | 1,76 3,78 | 1,65 3,53 |
| 150 | 210 225 | 28 35 | 719 70 | UH. UH. | 150 150 | 172,8 177,9 | 4,60 6,00 | 1,40 2,40 | 161,0 165,5 | 199,0 209,5 | 2,75 4,59 | 2,57 4,29 |

UKF-Hochgeschwindigkeits-Spindellager

Typenreihen 719 UHS und 70 UHS

einreihig, mit Hartgewebekäfig,
vorgespannt
Kugelanlagewinkel α : A15 = 15°, A25 = 25°

Faktoren für erreichbare Drehzahlen
(Genauigkeit, Vorspannung, Lageranordnung)
Berechnungsgrundlagen



Abmessungen nach Reihen 719 / 70

| d mm | D mm | B mm | UKF-Type | | | | Tragzahl | | Grenzdrehzahl | | axiale Vor- spannung L F _v N | Steifigkeit axial R _a | N/µm radial R _r |
|-----------|---------|---------|------------------------------|--------|---|--|----------|-----|---------------|-----|--|--|----------------------------------|
| | | | C ₀ N | C N | n _{grenz} Fett- schmierung | n _{grenz} Ölminimal- schmierung | | | | | | | |
| 20 | 37 | 9 | 719 UHS 20 A15 | 3300 | 5160 | 59010 | 88070 | 40 | 21 | 145 | | | |
| | 37 | 9 | 719 UHS 20 A25 | 3150 | 4890 | 49840 | 74390 | 65 | 56 | 128 | | | |
| | 42 | 12 | 70 UHS 20 A15 | 5180 | 6892 | 53170 | 79350 | 50 | 24 | 160 | | | |
| | 42 | 12 | 70 UHS 20 A25 | 4920 | 6540 | 44960 | 67100 | 80 | 64 | 141 | | | |
| 25 | 42 | 9 | 719 UHS 25 A15 | 3900 | 5490 | 50200 | 74930 | 50 | 26 | 167 | | | |
| | 42 | 9 | 719 UHS 25 A25 | 3710 | 5180 | 42400 | 63280 | 80 | 69 | 147 | | | |
| | 47 | 12 | 70 UHS 25 A15 | 5910 | 7430 | 45780 | 68330 | 60 | 28 | 185 | | | |
| | 47 | 12 | 70 UHS 25 A25 | 5610 | 7040 | 38710 | 57780 | 95 | 74 | 163 | | | |
| 30 | 47 | 9 | 719 UHS 30 A15 | 4490 | 5780 | 43680 | 65190 | 60 | 31 | 200 | | | |
| | 47 | 9 | 719 UHS 30 A25 | 4230 | 5450 | 36890 | 55060 | 95 | 82 | 176 | | | |
| | 55 | 13 | 70 UHS 30 A15 | 7780 | 8450 | 38780 | 57880 | 70 | 33 | 215 | | | |
| | 55 | 13 | 70 UHS 30 A25 | 7850 | 9670 | 32790 | 48940 | 110 | 87 | 189 | | | |
| 35 | 55 | 10 | 719 UHS 35 A15 | 6230 | 6070 | 37370 | 55780 | 70 | 35 | 224 | | | |
| | 55 | 10 | 719 UHS 35 A25 | 5910 | 5830 | 31560 | 47110 | 110 | 93 | 197 | | | |
| | 62 | 14 | 70 UHS 35 A15 | 8950 | 10820 | 33980 | 50720 | 80 | 38 | 252 | | | |
| | 62 | 14 | 70 UHS 35 A25 | 9460 | 10210 | 28740 | 42890 | 130 | 101 | 222 | | | |
| 40 | 62 | 12 | 719 UHS 40 A15 | 8500 | 8700 | 32980 | 49220 | 80 | 38 | 256 | | | |
| | 62 | 12 | 719 UHS 40 A25 | 8070 | 8200 | 27850 | 41570 | 130 | 101 | 225 | | | |
| | 68 | 15 | 70 UHS 40 A15 | 11010 | 10980 | 30530 | 45560 | 90 | 40 | 262 | | | |
| | 68 | 15 | 70 UHS 40 A25 | 10450 | 10350 | 25810 | 38520 | 145 | 106 | 231 | | | |
| 45 | 68 | 12 | 719 UHS 45 A15 | 9310 | 9010 | 29760 | 44420 | 90 | 41 | 281 | | | |
| | 68 | 12 | 719 UHS 45 A25 | 8840 | 8490 | 25140 | 37520 | 145 | 109 | 247 | | | |
| | 75 | 16 | 70 UHS 45 A15 | 15390 | 14510 | 27470 | 41000 | 120 | 47 | 313 | | | |
| | 75 | 16 | 70 UHS 45 A25 | 14620 | 13700 | 23230 | 34670 | 195 | 125 | 275 | | | |
| 50 | 72 | 12 | 719 UHS 50 A15 | 9720 | 9350 | 27570 | 41150 | 100 | 44 | 296 | | | |
| | 72 | 12 | 719 UHS 50 A25 | 9230 | 8830 | 23280 | 34750 | 165 | 117 | 260 | | | |
| | 80 | 16 | 70 UHS 50 A15 | 17820 | 14750 | 25360 | 37850 | 130 | 50 | 325 | | | |
| | 80 | 16 | 70 UHS 50 A25 | 16920 | 13950 | 21440 | 32000 | 210 | 133 | 286 | | | |
| 55 | 80 | 13 | 719 UHS 55 A15 | 17410 | 12210 | 24920 | 37190 | 130 | 51 | 335 | | | |
| | 80 | 13 | 719 UHS 55 A25 | 16530 | 11480 | 21050 | 31410 | 210 | 135 | 295 | | | |
| | 90 | 18 | 70 UHS 55 A15 | 19600 | 18240 | 22730 | 33930 | 170 | 56 | 379 | | | |
| | 90 | 18 | 70 UHS 55 A25 | 18620 | 17230 | 19220 | 28690 | 275 | 148 | 333 | | | |
| 60 | 85 | 13 | 719 UHS 60 A15 | 17010 | 12320 | 23200 | 34620 | 140 | 55 | 363 | | | |
| | 85 | 13 | 719 UHS 60 A25 | 16150 | 11570 | 19590 | 29240 | 230 | 146 | 319 | | | |
| | 95 | 18 | 70 UHS 60 A15 | 21700 | 18580 | 21270 | 31740 | 180 | 60 | 394 | | | |
| | 95 | 18 | 70 UHS 60 A25 | 20610 | 17440 | 17980 | 26840 | 295 | 159 | 347 | | | |
| 65 | 90 | 13 | 719 UHS 65 A15 | 17820 | 12730 | 21700 | 32390 | 150 | 59 | 388 | | | |
| | 90 | 13 | 719 UHS 65 A25 | 16920 | 11990 | 18320 | 27350 | 245 | 156 | 341 | | | |
| | 100 | 18 | 70 UHS 65 A15 | 21850 | 18750 | 19980 | 29820 | 190 | 64 | 421 | | | |
| | 100 | 18 | 70 UHS 65 A25 | 20750 | 17690 | 16890 | 25210 | 310 | 160 | 370 | | | |
| 70 | 100 | 16 | 719 UHS 70 A15 | 23490 | 16380 | 19790 | 29530 | 170 | 64 | 424 | | | |
| | 100 | 16 | 719 UHS 70 A25 | 22310 | 15430 | 16710 | 24940 | 275 | 160 | 373 | | | |
| | 110 | 20 | 70 UHS 70 A15 | 30610 | 26980 | 18310 | 27330 | 230 | 71 | 472 | | | |
| | 110 | 20 | 70 UHS 70 A25 | 29070 | 25470 | 15480 | 23110 | 375 | 188 | 415 | | | |

Lageranordnung und Drehzahlfaktor f_3

| | | | |
|-----------|--|----------------------|-------------|
| einreihig | \emptyset | \emptyset | $f_3 = 1,0$ |
| DT | $\emptyset\emptyset$ | $\emptyset\emptyset$ | $= 0,95$ |
| DB | $\emptyset\emptyset$ | $\emptyset\emptyset$ | $= 0,9$ |
| TBT | $\emptyset\emptyset\emptyset$ | $\emptyset\emptyset$ | $= 0,75$ |
| QBC | $\emptyset\emptyset\emptyset\emptyset$ | $\emptyset\emptyset$ | $= 0,85$ |

einreihig, mit Hartgewebekäfig, vorgespannt
Kugelanlagewinkel α : A15 = 15°, A25 = 25°

Abmessungen nach Reihen 719 / 70

| d mm | D mm | B mm | UKF-Type | | | | Tragzahl | | Grenzdrehzahl n_{grenz} min ⁻¹ | | axiale Vor- spannung L F_v N | Steifigkeit axial R_a | N/µm radial R_r |
|---------|---------|---------|---------------------|--------|---------------------|--------------------------|----------|-------|--|-------|---|-------------------------------|-------------------------|
| | | | C ₀ N | C N | Fett- schmierung | Ölminimal- schmierung | | | | | | | |
| 75 | 105 | 16 | 719 | UHS | 75 | A15 | 24700 | 16530 | 18690 | 27890 | 180 | 67 | 448 |
| | 105 | 16 | 719 | UHS | 75 | A25 | 23460 | 15560 | 15790 | 23560 | 295 | 178 | 394 |
| | 115 | 20 | 70 | UHS | 75 | A15 | 32400 | 27470 | 17350 | 25890 | 240 | 74 | 488 |
| | 115 | 20 | 70 | UHS | 75 | A25 | 30780 | 25800 | 14670 | 21890 | 390 | 196 | 429 |
| 80 | 110 | 16 | 719 | UHS | 80 | A15 | 25920 | 16720 | 17700 | 26420 | 190 | 72 | 471 |
| | 110 | 16 | 719 | UHS | 80 | A25 | 24620 | 15730 | 14950 | 22320 | 310 | 191 | 414 |
| | 125 | 22 | 70 | UHS | 80 | A15 | 40900 | 32210 | 16080 | 24000 | 290 | 82 | 545 |
| | 125 | 22 | 70 | UHS | 80 | A25 | 38850 | 30240 | 13590 | 20290 | 475 | 217 | 480 |
| 85 | 120 | 18 | 719 | UHS | 85 | A15 | 33610 | 24700 | 16410 | 24490 | 220 | 77 | 511 |
| | 120 | 18 | 719 | UHS | 85 | A25 | 31920 | 23240 | 13860 | 20680 | 360 | 204 | 450 |
| | 130 | 22 | 70 | UHS | 85 | A15 | 46570 | 32710 | 15330 | 22880 | 300 | 85 | 564 |
| | 130 | 22 | 70 | UHS | 85 | A25 | 44240 | 30700 | 12960 | 19350 | 490 | 225 | 496 |
| 90 | 125 | 18 | 719 | UHS | 90 | A15 | 35230 | 25000 | 15640 | 23350 | 260 | 83 | 554 |
| | 125 | 18 | 719 | UHS | 90 | A25 | 33460 | 23530 | 13210 | 19720 | 425 | 220 | 488 |
| | 140 | 24 | 70 | UHS | 90 | A15 | 55890 | 37620 | 14330 | 21390 | 360 | 94 | 633 |
| | 140 | 24 | 70 | UHS | 90 | A25 | 53090 | 36570 | 12120 | 18090 | 585 | 249 | 557 |
| 100 | 140 | 20 | 719 | UHS | 100 | A15 | 47790 | 30250 | 14020 | 20920 | 310 | 91 | 610 |
| | 140 | 20 | 719 | UHS | 100 | A25 | 45400 | 28470 | 11840 | 17670 | 505 | 241 | 537 |
| | 150 | 24 | 70 | UHS | 100 | A15 | 63580 | 39260 | 13190 | 19680 | 380 | 100 | 664 |
| | 150 | 24 | 70 | UHS | 100 | A25 | 60400 | 36940 | 11150 | 16640 | 620 | 265 | 684 |
| 110 | 150 | 20 | 719 | UHS | 110 | A15 | 50220 | 31000 | 12940 | 19310 | 330 | 100 | 657 |
| | 150 | 20 | 719 | UHS | 110 | A25 | 47700 | 29180 | 10930 | 16310 | 535 | 265 | 578 |
| | 170 | 28 | 70 | UHS | 110 | A15 | 81000 | 56940 | 11770 | 17570 | 500 | 113 | 741 |
| | 170 | 28 | 70 | UHS | 110 | A25 | 76950 | 53450 | 9960 | 14860 | 815 | 299 | 652 |
| 120 | 165 | 22 | 719 | UHS | 120 | A15 | 63580 | 37040 | 11800 | 17610 | 390 | 109 | 729 |
| | 165 | 22 | 719 | UHS | 120 | A25 | 60400 | 34860 | 9970 | 14880 | 635 | 289 | 642 |
| | 180 | 28 | 70 | UHS | 120 | A15 | 86670 | 58830 | 10990 | 16400 | 510 | 120 | 785 |
| | 180 | 28 | 70 | UHS | 120 | A25 | 82330 | 55310 | 9290 | 13870 | 830 | 318 | 691 |
| 130 | 180 | 24 | 719 | UHS | 130 | A15* | 74920 | 47570 | 10850 | 16190 | 470 | 119 | 784 |
| | 180 | 24 | 719 | UHS | 130 | A25* | 71170 | 44780 | 9170 | 13680 | 765 | 315 | 690 |
| | 200 | 33 | 70 | UHS | 130 | A15* | 110640 | 79630 | 9990 | 14910 | 650 | 133 | 876 |
| | 200 | 33 | 70 | UHS | 130 | A25* | 105100 | 74890 | 8450 | 12610 | 1060 | 352 | 771 |
| 140 | 190 | 24 | 719 | UHS | 140 | A15* | 81000 | 48880 | 10190 | 15210 | 500 | 124 | 815 |
| | 190 | 24 | 719 | UHS | 140 | A25* | 76950 | 46000 | 8610 | 12850 | 815 | 329 | 717 |
| | 210 | 33 | 70 | UHS | 140 | A15* | 118260 | 80300 | 9420 | 14060 | 660 | 136 | 903 |
| | 210 | 33 | 70 | UHS | 140 | A25* | 112340 | 75650 | 7970 | 11890 | 1070 | 360 | 795 |
| 150 | 210 | 28 | 719 | UHS | 150 | A15* | 107730 | 62910 | 9340 | 13940 | 620 | 140 | 929 |
| | 210 | 28 | 719 | UHS | 150 | A25* | 102340 | 59210 | 7890 | 11780 | 1010 | 371 | 818 |
| | 225 | 35 | 70 | UHS | 150 | A15* | 178000 | 96880 | 8790 | 13120 | 770 | 146 | 970 |
| | 225 | 35 | 70 | UHS | 150 | A25* | 169100 | 89890 | 7430 | 11090 | 1250 | 387 | 854 |

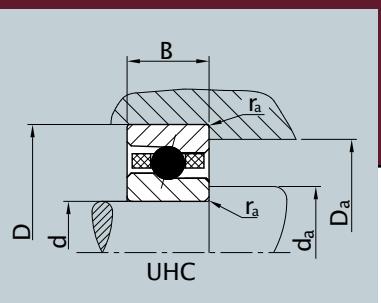
* auf Anfrage

UKF-Hochgeschwindigkeits-Spindellager mit Keramikkugeln (Hybridlager)

Typenreihen 719 UHC und 70 UHC

einreihig, mit Hartgewebekäfig,
vorgespannt
Kugelanlagewinkel α : A15 = 15°, A25 = 25°

Faktoren für erreichbare Drehzahlen
(Genauigkeit, Vorspannung, Lageranordnung)
☞ Berechnungsgrundlagen



Abmessungen nach Reihen 719 / 70

| d mm | D mm | B mm | UKF-Type | | | | Tragzahl C ₀ N | Grenzdrehzahl n _{grenz} min ⁻¹ Fett- schmierung | axiale Vor- spannung L F _v N | Steifigkeit axial R _a | N/µm radial R _r |
|-----------|---------|---------|-----------------------|---|--|--|---------------------------------|--|--|--|----------------------------------|
| | | | C N | Grenzdrehzahl n _{grenz} min ⁻¹ Ölminimal- schmierung | axiale Vor- spannung L F _v N | Steifigkeit axial R _a | | | | | |
| 20 | 37 | 9 | 719 UHC 20 A15 | 1820 | 3610 | 70810 | 105680 | 40 | 24 | 167 | |
| | 37 | 9 | 719 UHC 20 A25 | 1730 | 3420 | 59810 | 89270 | 65 | 64 | 147 | |
| | 42 | 12 | 70 UHC 20 A15 | 2850 | 4820 | 63800 | 95220 | 50 | 28 | 184 | |
| | 42 | 12 | 70 UHC 20 A25 | 2710 | 4580 | 53950 | 80520 | 80 | 74 | 162 | |
| 25 | 42 | 9 | 719 UHC 25 A15 | 2150 | 3840 | 60240 | 89920 | 50 | 30 | 192 | |
| | 42 | 9 | 719 UHC 25 A25 | 2040 | 3630 | 50880 | 75940 | 80 | 79 | 169 | |
| | 47 | 12 | 70 UHC 25 A15 | 3250 | 5200 | 54940 | 82000 | 60 | 32 | 213 | |
| | 47 | 12 | 70 UHC 25 A25 | 3090 | 4930 | 46450 | 69340 | 95 | 85 | 187 | |
| 30 | 47 | 9 | 719 UHC 30 A15 | 2470 | 4050 | 52420 | 78230 | 60 | 36 | 230 | |
| | 47 | 9 | 719 UHC 30 A25 | 2330 | 3820 | 44270 | 66070 | 95 | 94 | 202 | |
| | 55 | 13 | 70 UHC 30 A15 | 4280 | 5920 | 46540 | 69460 | 70 | 38 | 247 | |
| | 55 | 13 | 70 UHC 30 A25 | 4320 | 6770 | 39350 | 58730 | 110 | 100 | 217 | |
| 35 | 55 | 10 | 719 UHC 35 A15 | 3430 | 4250 | 44840 | 66940 | 70 | 40 | 258 | |
| | 55 | 10 | 719 UHC 35 A25 | 3250 | 4080 | 37870 | 56530 | 110 | 107 | 227 | |
| | 62 | 14 | 70 UHC 35 A15 | 4920 | 7570 | 40780 | 60860 | 80 | 44 | 290 | |
| | 62 | 14 | 70 UHC 35 A25 | 5200 | 7150 | 34490 | 51470 | 130 | 116 | 255 | |
| 40 | 62 | 12 | 719 UHC 40 A15 | 4680 | 6090 | 39580 | 59060 | 80 | 44 | 294 | |
| | 62 | 12 | 719 UHC 40 A25 | 4440 | 5740 | 33420 | 49880 | 130 | 116 | 259 | |
| | 68 | 15 | 70 UHC 40 A15 | 6060 | 7690 | 36640 | 54670 | 90 | 46 | 301 | |
| | 68 | 15 | 70 UHC 40 A25 | 5750 | 7250 | 30970 | 46220 | 145 | 122 | 266 | |
| 45 | 68 | 12 | 719 UHC 45 A15 | 5120 | 6310 | 35710 | 53300 | 90 | 47 | 323 | |
| | 68 | 12 | 719 UHC 45 A25 | 4860 | 5940 | 30170 | 45020 | 145 | 125 | 284 | |
| | 75 | 16 | 70 UHC 45 A15 | 8460 | 10160 | 32960 | 49200 | 120 | 54 | 360 | |
| | 75 | 16 | 70 UHC 45 A25 | 8040 | 9590 | 27880 | 41600 | 195 | 144 | 316 | |
| 50 | 72 | 12 | 719 UHC 50 A15 | 5350 | 6550 | 33080 | 49380 | 100 | 51 | 340 | |
| | 72 | 12 | 719 UHC 50 A25 | 5080 | 6180 | 27940 | 41700 | 165 | 135 | 299 | |
| | 80 | 16 | 70 UHC 50 A15 | 9800 | 10330 | 30430 | 45420 | 130 | 58 | 374 | |
| | 80 | 16 | 70 UHC 50 A25 | 9310 | 9770 | 25730 | 38400 | 210 | 153 | 329 | |
| 55 | 80 | 13 | 719 UHC 55 A15 | 9580 | 8550 | 29900 | 44630 | 130 | 59 | 385 | |
| | 80 | 13 | 719 UHC 55 A25 | 9090 | 8040 | 25260 | 37690 | 210 | 155 | 339 | |
| | 90 | 18 | 70 UHC 55 A15 | 10780 | 12770 | 27280 | 40720 | 170 | 64 | 436 | |
| | 90 | 18 | 70 UHC 55 A25 | 10240 | 12060 | 23060 | 34430 | 275 | 170 | 383 | |
| 60 | 85 | 13 | 719 UHC 60 A15 | 9360 | 8620 | 27840 | 41540 | 140 | 63 | 417 | |
| | 85 | 13 | 719 UHC 60 A25 | 8880 | 8100 | 23510 | 35090 | 230 | 168 | 367 | |
| | 95 | 18 | 70 UHC 60 A15 | 11940 | 13010 | 25520 | 38090 | 180 | 69 | 453 | |
| | 95 | 18 | 70 UHC 60 A25 | 11340 | 12210 | 21580 | 32210 | 295 | 183 | 399 | |
| 65 | 90 | 13 | 719 UHC 65 A15 | 9800 | 8910 | 26040 | 38870 | 150 | 68 | 446 | |
| | 90 | 13 | 719 UHC 65 A25 | 9310 | 8390 | 21980 | 32820 | 245 | 179 | 392 | |
| | 100 | 18 | 70 UHC 65 A15 | 12490 | 13130 | 23980 | 35780 | 190 | 74 | 484 | |
| | 100 | 18 | 70 UHC 65 A25 | 11860 | 12380 | 20270 | 30250 | 310 | 184 | 426 | |
| 70 | 100 | 16 | 719 UHC 70 A15 | 12920 | 11470 | 23750 | 35440 | 170 | 74 | 488 | |
| | 100 | 16 | 719 UHC 70 A25 | 12270 | 10800 | 20050 | 29930 | 275 | 184 | 429 | |
| | 110 | 20 | 70 UHC 70 A15 | 16840 | 18890 | 21970 | 32800 | 230 | 82 | 543 | |
| | 110 | 20 | 70 UHC 70 A25 | 15990 | 17830 | 18580 | 27730 | 375 | 216 | 477 | |

Lageranordnung und Drehzahlfaktor f_3

| | | |
|------------------|--|-------------------------------|
| einreihig | \emptyset \emptyset | $f_3 = 1,0$ |
| DT | $\emptyset\emptyset$ $\emptyset\emptyset$ | $= 0,95$ |
| DB | $\emptyset\emptyset$ $\emptyset\emptyset$ | $= 0,9$ |
| TBT | $\emptyset\emptyset\emptyset$ $\emptyset\emptyset$ | $= 0,75$ |
| QBC | $\emptyset\emptyset\emptyset\emptyset$ $\emptyset\emptyset$ | $= 0,85$ |

einreihig, mit Hartgewebekäfig, vorgespannt
Kugelanlagewinkel α : A15 = 15°, A25 = 25°

Abmessungen nach Reihen 719 / 70

| d mm | D mm | B mm | UKF-Type | | | | | Tragzahl C₀ N | Grenzdrehzahl n_{grenz} min ⁻¹ | axiale Vor- spannung L F_v N | Steifigkeit axial R_a | N/µm radial R_r | | |
|----------------|----------------|----------------|-----------------|------------|------------|-------------|--|--|--|---|--|--|-----|------|
| | | | 719 | UHC | 75 | A15 | | | | | | | | |
| 75 | 105 | 16 | 719 | UHC | 75 | A15 | | 13590 | 11570 | 22430 | 33470 | 180 | 77 | 515 |
| | 105 | 16 | 719 | UHC | 75 | A25 | | 12900 | 10890 | 18950 | 28270 | 295 | 205 | 453 |
| | 115 | 20 | 70 | UHC | 75 | A15 | | 17820 | 19230 | 20820 | 31070 | 240 | 85 | 561 |
| | 115 | 20 | 70 | UHC | 75 | A25 | | 16930 | 18060 | 17600 | 26270 | 390 | 225 | 493 |
| 80 | 110 | 16 | 719 | UHC | 80 | A15 | | 14260 | 11700 | 21240 | 31700 | 190 | 83 | 542 |
| | 110 | 16 | 719 | UHC | 80 | A25 | | 13540 | 11010 | 17940 | 26780 | 310 | 220 | 476 |
| | 125 | 22 | 70 | UHC | 80 | A15 | | 22500 | 22550 | 19300 | 28800 | 290 | 94 | 627 |
| | 125 | 22 | 70 | UHC | 80 | A25 | | 21370 | 21170 | 16310 | 24350 | 475 | 250 | 552 |
| 85 | 120 | 18 | 719 | UHC | 85 | A15 | | 18490 | 17290 | 19690 | 29390 | 220 | 89 | 588 |
| | 120 | 18 | 719 | UHC | 85 | A25 | | 17560 | 16270 | 16630 | 24820 | 360 | 235 | 518 |
| | 130 | 22 | 70 | UHC | 85 | A15 | | 25610 | 22900 | 18400 | 27460 | 300 | 98 | 649 |
| | 130 | 22 | 70 | UHC | 85 | A25 | | 24330 | 21490 | 15550 | 23220 | 490 | 259 | 570 |
| 90 | 125 | 18 | 719 | UHC | 90 | A15 | | 19380 | 17500 | 18770 | 28020 | 260 | 95 | 637 |
| | 125 | 18 | 719 | UHC | 90 | A25 | | 18400 | 16470 | 15850 | 23660 | 425 | 253 | 561 |
| | 140 | 24 | 70 | UHC | 90 | A15 | | 30740 | 26330 | 17200 | 25670 | 360 | 108 | 728 |
| | 140 | 24 | 70 | UHC | 90 | A25 | | 29200 | 26010 | 14540 | 21710 | 585 | 286 | 641 |
| 100 | 140 | 20 | 719 | UHC | 100 | A15 | | 26280 | 21180 | 16820 | 25100 | 310 | 105 | 702 |
| | 140 | 20 | 719 | UHC | 100 | A25 | | 24970 | 19930 | 14210 | 21200 | 505 | 277 | 618 |
| | 150 | 24 | 70 | UHC | 100 | A15 | | 34970 | 29080 | 15830 | 23620 | 380 | 115 | 764 |
| | 150 | 24 | 70 | UHC | 100 | A25 | | 33220 | 27620 | 13380 | 19970 | 620 | 305 | 672 |
| 110 | 150 | 20 | 719 | UHC | 110 | A15 | | 27620 | 21700 | 15530 | 23170 | 330 | 115 | 756 |
| | 150 | 20 | 719 | UHC | 110 | A25 | | 26240 | 20430 | 13120 | 19570 | 535 | 305 | 665 |
| | 170 | 28 | 70 | UHC | 110 | A15 | | 44550 | 39860 | 14120 | 21080 | 500 | 130 | 852 |
| | 170 | 28 | 70 | UHC | 110 | A25 | | 42320 | 37420 | 11950 | 17830 | 815 | 344 | 750 |
| 120 | 165 | 22 | 719 | UHC | 120 | A15 | | 34970 | 25930 | 14160 | 21130 | 390 | 125 | 838 |
| | 165 | 22 | 719 | UHC | 120 | A25 | | 33220 | 24400 | 11960 | 17860 | 635 | 332 | 738 |
| | 180 | 28 | 70 | UHC | 120 | A15 | | 47670 | 41180 | 13190 | 19680 | 510 | 138 | 903 |
| | 180 | 28 | 70 | UHC | 120 | A25 | | 45280 | 38720 | 11150 | 16640 | 830 | 366 | 795 |
| 130 | 180 | 24 | 719 | UHC | 130 | A15* | | 41210 | 33300 | 13020 | 19430 | 470 | 137 | 902 |
| | 180 | 24 | 719 | UHC | 130 | A25* | | 39140 | 31350 | 11000 | 16420 | 765 | 362 | 794 |
| | 200 | 33 | 70 | UHC | 130 | A15* | | 60850 | 55740 | 11990 | 17890 | 650 | 153 | 1007 |
| | 200 | 33 | 70 | UHC | 130 | A25* | | 57810 | 52420 | 10140 | 15130 | 1060 | 405 | 887 |
| 140 | 190 | 24 | 719 | UHC | 140 | A15* | | 44550 | 34220 | 12230 | 18250 | 500 | 143 | 937 |
| | 190 | 24 | 719 | UHC | 140 | A25* | | 42320 | 32200 | 10330 | 15420 | 815 | 378 | 825 |
| | 210 | 33 | 70 | UHC | 140 | A15* | | 65040 | 56210 | 11300 | 16870 | 660 | 156 | 1038 |
| | 210 | 33 | 70 | UHC | 140 | A25* | | 61790 | 52960 | 9560 | 14270 | 1070 | 414 | 914 |
| 150 | 210 | 28 | 719 | UHC | 150 | A15* | | 59250 | 44040 | 11210 | 16730 | 620 | 161 | 1068 |
| | 210 | 28 | 719 | UHC | 150 | A25* | | 56290 | 41450 | 9470 | 14140 | 1010 | 427 | 941 |
| | 225 | 35 | 70 | UHC | 150 | A15* | | 97900 | 67820 | 10550 | 15740 | 770 | 168 | 1116 |
| | 225 | 35 | 70 | UHC | 150 | A25* | | 93010 | 62920 | 8920 | 13310 | 1250 | 445 | 982 |

* auf Anfrage

UKF-Hochgeschwindigkeits-Spindellager

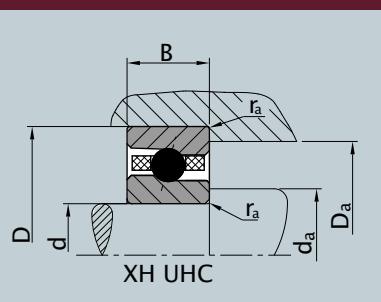
CRONIDEX®-Stahl mit Keramikkugeln

(XH Hybridlager)

Typenreihen XH 719 UHC und XH 70 UHC

einreihig, mit Hartgewebekäfig,
vorgespannt
Kugelanlagewinkel α : A15 = 15°, A25 = 25°

Faktoren für erreichbare Drehzahlen
(Genauigkeit, Vorspannung, Lageranordnung)
☞ Berechnungsgrundlagen



Abmessungen nach Reihen 719 / 70

| d mm | D mm | B mm | UKF-Type | | | | Tragzahl C ₀ N | Grenzdrehzahl n _{grenz} min ⁻¹ Fett- schmierung | axiale Vor- spannung L F _v N | Steifigkeit axial R _a | N/µm radial R _r | |
|-----------|---------|---------|---------------|------------|-----------|------------|---------------------------------|--|--|--|----------------------------------|---------|
| | | | C | | | | | | | | | |
| 20 | 37 | 9 | XH 719 | UHC | 20 | A15 | 2360 | 7220 | 81430 | 121540 | 40 | 24 167 |
| | 37 | 9 | XH 719 | UHC | 20 | A25 | 2250 | 6850 | 68780 | 102660 | 65 | 64 147 |
| | 42 | 12 | XH 70 | UHC | 20 | A15 | 3700 | 9650 | 73370 | 109500 | 50 | 28 184 |
| | 42 | 12 | XH 70 | UHC | 20 | A25 | 3520 | 9160 | 62040 | 92600 | 80 | 74 162 |
| 25 | 42 | 9 | XH 719 | UHC | 25 | A15 | 2790 | 7690 | 69280 | 103400 | 50 | 30 192 |
| | 42 | 9 | XH 719 | UHC | 25 | A25 | 2650 | 7250 | 58510 | 87330 | 80 | 79 169 |
| | 47 | 12 | XH 70 | UHC | 25 | A15 | 4230 | 10400 | 63180 | 94300 | 60 | 32 213 |
| | 47 | 12 | XH 70 | UHC | 25 | A25 | 4010 | 9860 | 53420 | 79740 | 95 | 85 187 |
| 30 | 47 | 9 | XH 719 | UHC | 30 | A15 | 3210 | 8090 | 60280 | 89960 | 60 | 36 230 |
| | 47 | 9 | XH 719 | UHC | 30 | A25 | 3020 | 7630 | 50910 | 75980 | 95 | 94 202 |
| | 55 | 13 | XH 70 | UHC | 30 | A15 | 5560 | 11830 | 53520 | 79870 | 70 | 38 247 |
| | 55 | 13 | XH 70 | UHC | 30 | A25 | 5610 | 13540 | 45250 | 67540 | 110 | 100 217 |
| 35 | 55 | 10 | XH 719 | UHC | 35 | A15 | 4450 | 8500 | 51570 | 76980 | 70 | 40 258 |
| | 55 | 10 | XH 719 | UHC | 35 | A25 | 4230 | 8160 | 43550 | 65010 | 110 | 107 227 |
| | 62 | 14 | XH 70 | UHC | 35 | A15 | 7010 | 15150 | 46890 | 69990 | 80 | 44 290 |
| | 62 | 14 | XH 70 | UHC | 35 | A25 | 6760 | 14290 | 39660 | 59190 | 130 | 116 255 |
| 40 | 62 | 12 | XH 719 | UHC | 40 | A15 | 6080 | 12180 | 45510 | 67920 | 80 | 44 294 |
| | 62 | 12 | XH 719 | UHC | 40 | A25 | 5770 | 11480 | 38430 | 57370 | 130 | 116 259 |
| | 68 | 15 | XH 70 | UHC | 40 | A15 | 7870 | 15370 | 42130 | 62870 | 90 | 46 301 |
| | 68 | 15 | XH 70 | UHC | 40 | A25 | 7470 | 14490 | 35620 | 53160 | 145 | 122 266 |
| 45 | 68 | 12 | XH 719 | UHC | 45 | A15 | 6660 | 12610 | 41070 | 61300 | 90 | 47 323 |
| | 68 | 12 | XH 719 | UHC | 45 | A25 | 6320 | 11890 | 34690 | 51780 | 145 | 125 284 |
| | 75 | 16 | XH 70 | UHC | 45 | A15 | 11000 | 20310 | 37910 | 56580 | 120 | 54 360 |
| | 75 | 16 | XH 70 | UHC | 45 | A25 | 10450 | 19180 | 32060 | 47840 | 195 | 144 316 |
| 50 | 72 | 12 | XH 719 | UHC | 50 | A15 | 6950 | 13090 | 38050 | 56790 | 100 | 51 340 |
| | 72 | 12 | XH 719 | UHC | 50 | A25 | 6600 | 12360 | 32130 | 47960 | 165 | 135 299 |
| | 80 | 16 | XH 70 | UHC | 50 | A15 | 12740 | 20650 | 35000 | 52230 | 130 | 58 374 |
| | 80 | 16 | XH 70 | UHC | 50 | A25 | 12100 | 19530 | 29590 | 44160 | 210 | 153 329 |
| 55 | 80 | 13 | XH 719 | UHC | 55 | A15 | 12450 | 17090 | 34390 | 51320 | 130 | 59 385 |
| | 80 | 13 | XH 719 | UHC | 55 | A25 | 11820 | 16070 | 29050 | 43350 | 210 | 155 339 |
| | 90 | 18 | XH 70 | UHC | 55 | A15 | 14010 | 25540 | 31370 | 46820 | 170 | 64 436 |
| | 90 | 18 | XH 70 | UHC | 55 | A25 | 13310 | 24120 | 26520 | 39590 | 275 | 170 383 |
| 60 | 85 | 13 | XH 719 | UHC | 60 | A15 | 12160 | 17250 | 32020 | 47780 | 140 | 63 417 |
| | 85 | 13 | XH 719 | UHC | 60 | A25 | 11550 | 16200 | 27030 | 40350 | 230 | 168 367 |
| | 95 | 18 | XH 70 | UHC | 60 | A15 | 15520 | 26010 | 29350 | 43800 | 180 | 69 453 |
| | 95 | 18 | XH 70 | UHC | 60 | A25 | 14740 | 24420 | 24810 | 37040 | 295 | 183 399 |
| 65 | 90 | 13 | XH 719 | UHC | 65 | A15 | 12740 | 17820 | 29950 | 44700 | 150 | 68 446 |
| | 90 | 13 | XH 719 | UHC | 65 | A25 | 12100 | 16790 | 25280 | 37740 | 245 | 179 392 |
| | 100 | 18 | XH 70 | UHC | 65 | A15 | 15620 | 26250 | 27570 | 41150 | 190 | 74 484 |
| | 100 | 18 | XH 70 | UHC | 65 | A25 | 14840 | 24770 | 23310 | 34790 | 310 | 184 426 |
| 70 | 100 | 16 | XH 719 | UHC | 70 | A15 | 16800 | 22930 | 27310 | 40750 | 170 | 74 488 |
| | 100 | 16 | XH 719 | UHC | 70 | A25 | 15950 | 21600 | 23060 | 34420 | 275 | 184 429 |
| | 110 | 20 | XH 70 | UHC | 70 | A15 | 21890 | 37770 | 25270 | 37720 | 230 | 82 543 |
| | 110 | 20 | XH 70 | UHC | 70 | A25 | 20790 | 35660 | 21360 | 31890 | 375 | 216 477 |

Lageranordnung und Drehzahlfaktor f_3

| | | | |
|------------------|--|--|-------------------------------|
| einreihig | \emptyset | \emptyset | $f_3 = 1,0$ |
| DT | $\emptyset\emptyset$ | $\emptyset\emptyset$ | $= 0,95$ |
| DB | $\emptyset\emptyset$ | $\emptyset\emptyset$ | $= 0,9$ |
| TBT | $\emptyset\emptyset\emptyset$ | $\emptyset\emptyset$ | $= 0,75$ |
| QBC | $\emptyset\emptyset\emptyset\emptyset$ | $\emptyset\emptyset$ | $= 0,85$ |

einreihig, mit Hartgewebekäfig, vorgespannt
Kugelanlagewinkel α : A15 = 15°, A25 = 25°

Abmessungen nach Reihen 719 / 70

| d mm | D mm | B mm | UKF-Type | Tragzahl | | Grenzdrehzahl n_{grenz} min ⁻¹ | axiale Vor- spannung L F_v N | Steifigkeit axial R_a | N/µm radial R_r |
|----------------|----------------|----------------|----------------------------|---------------------------|---------------|---|--|-----------------------------------|-----------------------------|
| | | | | C₀ N | C N | | | | |
| 75 | 105 | 16 | XH 719 UHC 75 A15 | 17660 | 23140 | 25790 | 38490 | 180 | 77 515 |
| | 105 | 16 | XH 719 UHC 75 A25 | 16770 | 21780 | 21790 | 32510 | 295 | 205 453 |
| | 115 | 20 | XH 70 UHC 75 A15 | 23170 | 38460 | 23940 | 35730 | 240 | 85 561 |
| | 115 | 20 | XH 70 UHC 75 A25 | 22010 | 36120 | 20240 | 30210 | 390 | 225 493 |
| 80 | 110 | 16 | XH 719 UHC 80 A15 | 18530 | 23410 | 24430 | 36460 | 190 | 83 542 |
| | 110 | 16 | XH 719 UHC 80 A25 | 17600 | 22020 | 20630 | 30800 | 310 | 220 476 |
| | 125 | 22 | XH 70 UHC 80 A15 | 29240 | 45090 | 22190 | 33120 | 290 | 94 627 |
| | 125 | 22 | XH 70 UHC 80 A25 | 27780 | 42340 | 18750 | 28000 | 475 | 250 552 |
| 85 | 120 | 18 | XH 719 UHC 85 A15 | 24030 | 34580 | 22650 | 33800 | 220 | 89 588 |
| | 120 | 18 | XH 719 UHC 85 A25 | 22820 | 32540 | 19130 | 28540 | 360 | 235 518 |
| | 130 | 22 | XH 70 UHC 85 A15 | 33300 | 45790 | 21160 | 31570 | 300 | 98 649 |
| | 130 | 22 | XH 70 UHC 85 A25 | 31630 | 42980 | 17880 | 26700 | 490 | 259 570 |
| 90 | 125 | 18 | XH 719 UHC 90 A15 | 25190 | 35000 | 21580 | 32220 | 260 | 95 637 |
| | 125 | 18 | XH 719 UHC 90 A25 | 23920 | 32940 | 18230 | 27210 | 425 | 253 561 |
| | 140 | 24 | XH 70 UHC 90 A15 | 39960 | 52670 | 19780 | 29520 | 360 | 108 728 |
| | 140 | 24 | XH 70 UHC 90 A25 | 37960 | 51200 | 16730 | 24960 | 585 | 286 641 |
| 100 | 140 | 20 | XH 719 UHC 100 A15 | 34170 | 42350 | 19350 | 28870 | 310 | 105 702 |
| | 140 | 20 | XH 719 UHC 100 A25 | 32460 | 39860 | 16340 | 24380 | 505 | 277 618 |
| | 150 | 24 | XH 70 UHC 100 A15 | 45460 | 58160 | 18200 | 27160 | 380 | 115 764 |
| | 150 | 24 | XH 70 UHC 100 A25 | 43190 | 55250 | 15390 | 22960 | 620 | 305 672 |
| 110 | 150 | 20 | XH 719 UHC 110 A15 | 35910 | 43400 | 17860 | 26650 | 330 | 115 756 |
| | 150 | 20 | XH 719 UHC 110 A25 | 34110 | 40850 | 15080 | 22510 | 535 | 305 665 |
| | 170 | 28 | XH 70 UHC 110 A15 | 57920 | 79720 | 16240 | 24250 | 500 | 130 852 |
| | 170 | 28 | XH 70 UHC 110 A25 | 55020 | 74830 | 13740 | 20510 | 815 | 344 750 |
| 120 | 165 | 22 | XH 719 UHC 120 A15 | 45460 | 51860 | 16280 | 24300 | 390 | 125 838 |
| | 165 | 22 | XH 719 UHC 120 A25 | 43190 | 48800 | 13760 | 20530 | 635 | 332 738 |
| | 180 | 28 | XH 70 UHC 120 A15 | 61970 | 82360 | 15170 | 22630 | 510 | 138 903 |
| | 180 | 28 | XH 70 UHC 120 A25 | 58870 | 77430 | 12820 | 19140 | 830 | 366 795 |
| 130 | 180 | 24 | XH 719 UHC 130 A15* | 53570 | 66600 | 14970 | 22340 | 470 | 137 902 |
| | 180 | 24 | XH 719 UHC 130 A25* | 50890 | 62690 | 12650 | 18880 | 765 | 362 794 |
| | 200 | 33 | XH 70 UHC 130 A15* | 79110 | 111480 | 13790 | 20580 | 650 | 153 1007 |
| | 200 | 33 | XH 70 UHC 130 A25* | 75150 | 104850 | 11660 | 17400 | 1060 | 405 887 |
| 140 | 190 | 24 | XH 719 UHC 140 A15* | 57920 | 68430 | 14060 | 20990 | 500 | 143 937 |
| | 190 | 24 | XH 719 UHC 140 A25* | 55020 | 64400 | 11880 | 17730 | 815 | 378 825 |
| | 210 | 33 | XH 70 UHC 140 A15* | 84560 | 112420 | 13000 | 19400 | 660 | 156 1038 |
| | 210 | 33 | XH 70 UHC 140 A25* | 80320 | 105910 | 11000 | 16410 | 1070 | 414 914 |
| 150 | 210 | 28 | XH 719 UHC 150 A15* | 77030 | 88070 | 12890 | 19240 | 620 | 161 1068 |
| | 210 | 28 | XH 719 UHC 150 A25* | 73170 | 82890 | 10890 | 16260 | 1010 | 427 941 |
| | 225 | 35 | XH 70 UHC 150 A15* | 127270 | 135630 | 12130 | 18110 | 770 | 168 1116 |
| | 225 | 35 | XH 70 UHC 150 A25* | 120910 | 125850 | 10250 | 15300 | 1250 | 445 982 |

* auf Anfrage

UKF-Spindellager - Optionen

Deckscheiben

Serienmäßige Lager mit Deckscheiben und Lebensdauer-Fettschmierung sind einbaufertig und wartungsfrei im Einsatz. Beidseitig fest im Außenring integrierte Abdeck-scheiben aus Spezial-Kunststoff, gegen Fett/Öl resistent, 80° wärmefest und langzeitstabil. Berührungslose Spalt-dichtung am Innenring, die Lagerreibung wird dadurch nicht beeinflußt.

Kennzeichnung mit Zusatz „2Z“, z. B. 719 UHC 50.A15.2Z.O/I.L



Direktschmierung

Alternativ zur seitlichen Schmiermittelzuführung (→ Distanzring) kann das Schmiermittel direkt durch den Außenring in die Laufbahn geführt werden, allerdings ist das Lager zusätzlich zu präparieren. Von einer umlaufenden Ringnut im Außenringmantel gelangt das Schmiermittel mittels radialer Durchgangsbohrungen in die Laufbahn. Abdichtung in der Gehäusebohrung durch O-Ringe. Kennzeichnung mit Zusatz „LB“ (lubrication bore), z. B. 719 UHS 50.A15.LB.O/I.L

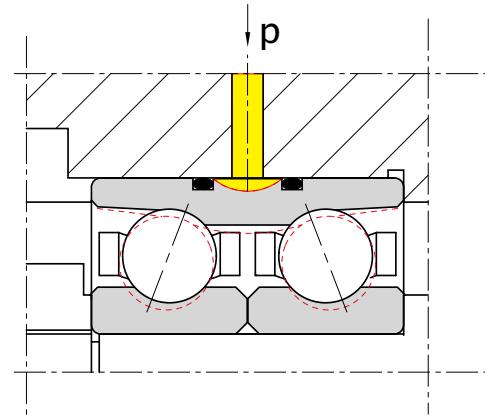
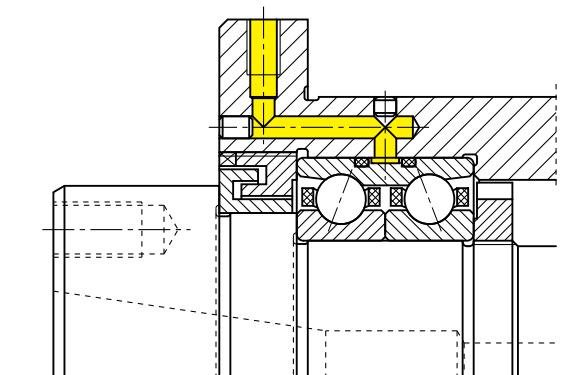


Variable Vorspannung

Die Vorspannung von Spindellagern bestimmt entscheidend die Laufeigenschaften der Spindel und die Werkstückqualität. Schweres Vorspannen erhöht die Steifigkeit der Lagerung, leichte Vorspannung erlaubt höhere Drehzahlen.

An modernen Maschinen, insbesondere Bearbeitungszentren, werden immer größere **Drehzahlbandbreiten** gefahren. Einerseits wird eine ausreichende Lagersteifigkeit für hohe Bearbeitungskräfte gefordert, andererseits hohe Drehzahlen für entsprechende Schnittgeschwindigkeiten. Nur mit einer Lagerung, deren Vorspannung im Betrieb verändert werden kann, lässt sich in beiden Fällen das optimale Ergebnis erzielen.

Das UKF System VARIORING ermöglicht es, mittels Öldruck die Vorspannung einer Lagerung von „leicht“ über „mittel“, bis „schwer“ zu variieren, um so die höchstzulässige Drehzahl / Steifigkeit der Lagerung an die jeweilige Bearbeitung anzupassen. Ausgangspunkt ist in aller Regel eine leichte Lagervorspannung.



UKF-System VARIORING.

Hydraulischer Druck in der Ringnut ähnlich einem engeren Lagersitz erhöht die Vorspannung.

Series-Spindellager!

Keine zusätzlichen Einbauteile, keine axiale Wellenverlagerung.

Reihe 718,

d.h. Maßreihe 718 fertigen wir auf Anfrage bei entsprechend wirtschaftlichen Fertigungsmengen.



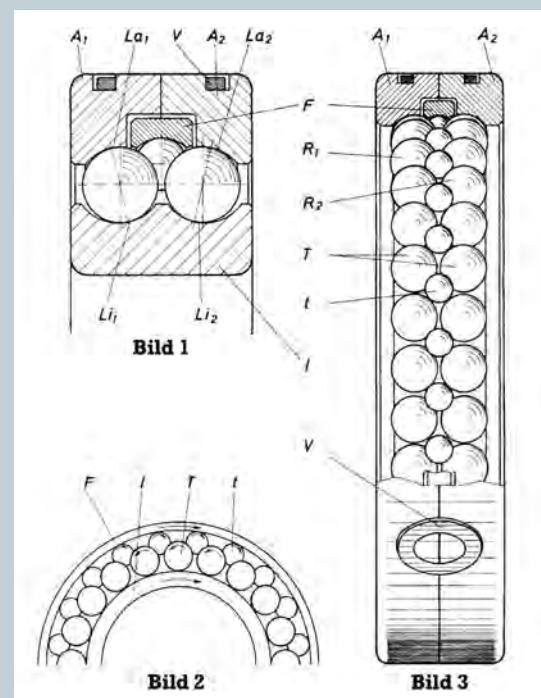
UKF-Spindellager mit Trennkugeln (rollende Kugelführung) zweireihig, vorgespannt - Typenreihen K, UK, UL, UM



Typenreihe K/UK nach Reihe 70,

Typenreihe UL nach Reihe 72

Typenreihe UM nach Reihe 73



Bauform nach DIN 628 Teil 5

Abrolleigenschaften ohne gleitende Reibung

Zwischen den beiden Reihen Tragkugeln ist eine Reihe kleinerer Trenn- oder Führungskugeln eingepaßt.

Nur rollende Reibung an den Tragkugeln - keine tribologisch ungünstige Gleitreibung eines starren Käfigs! Die platzsparende Bauform erlaubt zwei Kugelreihen im Bauraum eines einreihigen Serienlagers und mehr Kugeln je Reihe.

läuft sehr lange
sehr genau,
viele Tragpunkte,
ideale Werkstück-
Spindellagerung

Bild 3: Die Tragkugeln T sind in zwei Reihen (R_1 und R_2) angeordnet und werden statt in einem Käfig durch die Trenn- und zugleich Führungskugeln t auf Abstand gehalten und geführt. Der mitlaufende Führungskugeln F umschließt die Führungskugeln unter Vorspannung und bewirkt auch bei Abnutzung eine **sich selbst nachstellende Vorspannung der Lager!**

Die Konstruktion begegnet also Ursache und Folge von Verschleißerscheinungen.

Vorspannung ab Werk, die Lager sind in sich vorgespannt und ohne weitere Dichtstellung einbaufertig.

Abmessungen nach Maßreihen 10, 20, 02, 03 / Lagerreihe 70, 72, 73. Als Werknorm ist die Typenreihe K noch platzsparender als d/D nach Maßreihe 10/Lagerreihe 70 ausgelegt. Zwei Laufbahnen im Bauraum einreihiger Lager!

Genauigkeit nach den Klassen P5/ABEC5.... P2/ABEC9, darüber UKF 0/0 bzw. HQ (s. Laufgenauigkeiten) Die Bauart ohne Käfig bewirkt eine geringere Wälzkörperabnutzung, also längere Lebensdauer bei hoher Genauigkeit.

Tragfähigkeit und Lebensdauer.

Radiale und axiale Kräfteaufnahme, durch sphärische Kugelanlage (DF) gering pendelnde Selbsteinstellung, die Kugeln bleiben gleichmäßig belastet. Höhere Kugelanzahl, also Tragpunkte für höhere Belastbarkeit und Lebensdauer.

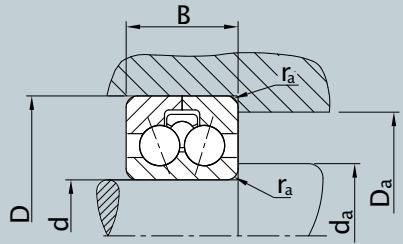
Bild 1: Innenring mit zwei Laufbahnen Li_1 und Li_2 , ebenso L_{a1} und L_{a2} im Außenring, der aus den Hälften A_1 und A_2 besteht und mit Ringen V in Ringnuten verbunden ist.

Bild 2: Dreht sich z. B. der Innenring in Pfeilrichtung, so rollen die Tragkugeln T nach derselben Richtung und drehen sich hierbei in Pfeilrichtung um ihre Mittelpunkte. Hierdurch machen die Trennkugeln t, die auf den Tragkugeln rollen, eine Drehung um ihre Achse in Richtung der angegebenen Pfeile und nehmen den Führungskugeln F, der auf ihnen rollt, in Pfeilrichtung mit.

zweireihig, mit rollender Kugelführung durch Trennkugeln,
vorgespannt, Kugelanlagewinkel $\alpha = 16^\circ$

Abmessungen:

**K nach Werknorm
UK nach Maßreihe 20
(d und D wie Lagerreihe 70)**

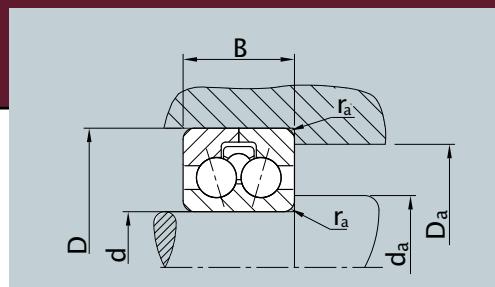


| d mm | D mm | B mm | UKF-Type | Tragzahl | | Grenzdrehzahl | | Anschlußmaße | | | m kg |
|------------|---------|---------|--------------|---------------------|--------|--|---|----------------------|----------------------|----------------------|---------|
| | | | | C ₀ N | C N | n _{grenz} min ⁻¹ Fett- schmierung | n _{grenz} min ⁻¹ Ölminimal- schmierung | r _a mm | d _a mm | D _a mm | |
| 20 | 40 | 14 | K 20 | 9600 | 13300 | 7000 | 8500 | 0,6 | 26 | 34 | 0,080 |
| | 42 | 14 | UK 20 | 10200 | 13800 | 7000 | 8500 | 0,6 | 26 | 36 | 0,095 |
| 25 | 47 | 15 | K 25 | 13000 | 16900 | 6000 | 7000 | 0,6 | 33 | 41 | 0,118 |
| 30 | 55 | 16 | K 30 | 17300 | 21100 | 5000 | 6000 | 0,6 | 37 | 48 | 0,168 |
| 35 | 60 | 17 | K 35 | 20300 | 24400 | 4500 | 5500 | 0,6 | 42 | 53 | 0,200 |
| | 62 | 17 | UK 35 | 21300 | 25000 | 4500 | 5500 | 0,6 | 42 | 55 | 0,220 |
| 40 | 67 | 18 | K 40 | 24700 | 28400 | 4000 | 5000 | 0,6 | 48 | 59 | 0,225 |
| | 68 | 18 | UK 40 | 24700 | 28400 | 4000 | 5000 | 0,6 | 48 | 60 | 0,270 |
| 45 | 72 | 19 | K 45 | 27000 | 29900 | 3500 | 4500 | 0,6 | 53 | 64 | 0,290 |
| | 75 | 19 | UK 45 | 29500 | 33100 | 3500 | 4500 | 0,6 | 53 | 67 | 0,335 |
| 50 | 80 | 20 | K 50 | 32400 | 34600 | 3200 | 3800 | 0,6 | 58 | 72 | 0,380 |
| 55 | 85 | 21 | K 55 | 35000 | 36000 | 3000 | 3600 | 0,8 | 65 | 75 | 0,435 |
| | 90 | 22 | UK 55 | 41500 | 43200 | 3000 | 3600 | 0,8 | 65 | 80 | 0,550 |
| 60 | 92 | 22 | K 60 | 43500 | 44200 | 2800 | 3400 | 0,8 | 70 | 82 | 0,510 |
| | 95 | 22 | UK 60 | 46500 | 48000 | 2800 | 3400 | 1,0 | 70 | 85 | 0,585 |
| 65 | 100 | 23 | K 65 | 50500 | 50000 | 2500 | 3000 | 1,0 | 75 | 90 | 0,655 |
| 70 | 105 | 24 | K 70 | 52500 | 50800 | 2300 | 2800 | 1,0 | 80 | 95 | 0,720 |
| | 110 | 24 | UK 70 | 62500 | 60600 | 2300 | 2800 | 1,0 | 80 | 100 | 0,840 |
| 75 | 110 | 25 | K 75 | 56500 | 52200 | 2200 | 2600 | 1,0 | 85 | 100 | 0,860 |
| | 115 | 24 | UK 75 | 64800 | 61800 | 2200 | 2600 | 1,0 | 85 | 105 | 0,895 |
| 80 | 120 | 26 | K 80 | 67000 | 62400 | 2100 | 2500 | 1,0 | 92 | 108 | 1,000 |
| | 125 | 27 | UK 80 | 69500 | 63600 | 2100 | 2500 | 1,0 | 92 | 113 | 1,210 |
| 85 | 125 | 28 | K 85 | 72000 | 64800 | 2000 | 2400 | 1,0 | 97 | 113 | 1,165 |
| | 130 | 27 | UK 85 | 72000 | 64800 | 2000 | 2400 | 1,0 | 97 | 118 | 1,310 |
| 90 | 135 | 30 | K 90 | 89000 | 80400 | 1800 | 2200 | 1,0 | 102 | 123 | 1,495 |
| | 140 | 30 | UK 90 | 92000 | 82100 | 1800 | 2200 | 1,0 | 102 | 128 | 1,610 |
| 95 | 140 | 32 | K 95 | 89000 | 79200 | 1700 | 2000 | 1,3 | 109 | 126 | 1,665 |
| | 145 | 30 | UK 95 | 92000 | 81600 | 1700 | 2000 | 1,3 | 109 | 131 | 1,710 |
| 100 | 150 | 34 | K 100 | 109000 | 98400 | 1600 | 1900 | 1,3 | 114 | 136 | 2,080 |
| 105 | 160 | 36 | K 105 | 127000 | 113000 | 1500 | 1800 | 1,3 | 119 | 146 | 2,590 |
| 110 | 170 | 38 | K 110 | 136000 | 120000 | 1300 | 1600 | 1,5 | 124 | 156 | 3,150 |
| 115 | 175 | 39 | K 115 | 141000 | 121000 | 1250 | 1500 | 1,5 | 129 | 161 | 3,345 |
| 120 | 180 | 40 | K 120 | 146000 | 124000 | 1200 | 1450 | 1,5 | 134 | 166 | 3,565 |
| 130 | 195 | 40 | K 130 | 178000 | 148000 | 1100 | 1300 | 1,5 | 144 | 181 | 4,130 |
| 140 | 210 | 42 | K 140 | 201000 | 164000 | 1000 | 1200 | 1,5 | 156 | 194 | 5,000 |
| 150 | 225 | 45 | K 150 | 225000 | 182000 | 950 | 1150 | 1,8 | 166 | 209 | 6,180 |
| 160 | 235 | 48 | K 160 | 241000 | 188000 | 850 | 1000 | 1,8 | 176 | 219 | 6,970 |
| 170 | 250 | 52 | K 170 | 274000 | 214000 | 800 | 950 | 1,8 | 190 | 230 | 8,550 |
| 180 | 260 | 52 | K 180 | 287000 | 215000 | 800 | 950 | 1,8 | 200 | 240 | 9,000 |
| 190 | 280 | 55 | K 190 | 356000 | 271000 | 750 | 900 | 1,8 | 210 | 260 | 12,000 |
| 200 | 300 | 58 | K 200 | 401000 | 306000 | 700 | 850 | 2,0 | 220 | 280 | 14,000 |

UKF-Schrägkugellager mit Trennkugeln

Typenreihen UL, UM

zweireihig, mit rollender Kugelführung durch Trennkugeln,
vorgespannt, Kugelanlagewinkel $\alpha = 16^\circ$



Abmessungen: **UL wie Lagerreihe 72**
UM wie Lagerreihe 73

| d mm | D mm | B mm | UKF-Type | Tragzahl | | Grenzdrehzahl n _{grenz} min ⁻¹ Fett- schmierung | Anschlußmaße | | | m kg | |
|------------|---------|---------|---------------|---------------------|--------|--|----------------------|----------------------|----------------------|---------|-------|
| | | | | C ₀ N | C N | | r _a mm | d _a mm | D _a mm | | |
| 15 | 35 | 11 | UL 15 | 7800 | 11500 | 7000 | 8500 | 0,60 | 20 | 30 | 0,050 |
| 17 | 40 | 12 | UL 17 | 12200 | 14400 | 6800 | 8000 | 0,60 | 21 | 34 | 0,080 |
| | 47 | 14 | UM 17 | 14200 | 19600 | 6100 | 7000 | 1,00 | 24 | 40 | 0,135 |
| 20 | 47 | 14 | UL 20 | 14200 | 19600 | 6300 | 7500 | 0,60 | 26 | 41 | 0,115 |
| | 52 | 15 | UM 20 | 16500 | 22300 | 5700 | 7000 | 1,00 | 28 | 44 | 0,170 |
| 25 | 52 | 15 | UL 25 | 17600 | 23400 | 5400 | 6500 | 0,60 | 32 | 46 | 0,145 |
| | 62 | 17 | UM 25 | 23000 | 29800 | 4900 | 6000 | 1,00 | 33 | 54 | 0,260 |
| 30 | 62 | 16 | UL 30 | 23000 | 28700 | 4500 | 5500 | 0,60 | 37 | 55 | 0,230 |
| | 72 | 19 | UM 30 | 31100 | 38400 | 4100 | 5000 | 1,00 | 38 | 64 | 0,400 |
| 35 | 72 | 17 | UL 35 | 29200 | 34400 | 4100 | 5000 | 0,60 | 43 | 64 | 0,320 |
| | 80 | 21 | UM 35 | 38500 | 46200 | 3700 | 4500 | 1,00 | 45 | 70 | 0,530 |
| 40 | 80 | 18 | UL 40 | 34700 | 39500 | 3600 | 4300 | 0,60 | 48 | 72 | 0,425 |
| | 90 | 23 | UM 40 | 49500 | 57000 | 3200 | 3800 | 1,20 | 50 | 80 | 0,730 |
| 45 | 85 | 19 | UL 45 | 40900 | 45000 | 3200 | 3800 | 0,60 | 53 | 77 | 0,485 |
| | 100 | 25 | UM 45 | 58500 | 66600 | 2800 | 3400 | 1,20 | 55 | 90 | 0,980 |
| 50 | 90 | 20 | UL 50 | 45500 | 49600 | 2900 | 3500 | 0,60 | 58 | 82 | 0,540 |
| | 110 | 27 | UM 50 | 73000 | 79800 | 2600 | 3100 | 1,50 | 62 | 98 | 1,280 |
| 55 | 100 | 21 | UL 55 | 52800 | 55800 | 2700 | 3200 | 0,80 | 65 | 90 | 0,695 |
| | 120 | 29 | UM 55 | 84500 | 91200 | 2400 | 2900 | 1,50 | 67 | 108 | 1,650 |
| 60 | 110 | 22 | UL 60 | 61000 | 62200 | 2500 | 3000 | 0,80 | 70 | 100 | 0,930 |
| | 130 | 31 | UM 60 | 97000 | 103000 | 2300 | 2800 | 1,50 | 74 | 116 | 2,050 |
| 65 | 120 | 23 | UL 65 | 69500 | 69000 | 2300 | 2800 | 0,80 | 75 | 110 | 1,150 |
| | 140 | 33 | UM 65 | 71000 | 116000 | 2000 | 2400 | 1,80 | 79 | 126 | 2,540 |
| 70 | 125 | 24 | UL 70 | 76000 | 75000 | 2100 | 2500 | 0,80 | 80 | 115 | 1,250 |
| | 150 | 35 | UM 70 | 132000 | 134000 | 1900 | 2300 | 1,80 | 84 | 136 | 3,100 |
| 75 | 130 | 25 | UL 75 | 83000 | 80400 | 2000 | 2400 | 0,80 | 85 | 120 | 1,400 |
| | 160 | 37 | UM 75 | 148000 | 148000 | 1800 | 2200 | 2,00 | 89 | 146 | 3,700 |
| 80 | 140 | 26 | UL 80 | 93800 | 88700 | 1900 | 2300 | 1,00 | 92 | 128 | 1,740 |
| | 170 | 39 | UM 80 | 165000 | 163000 | 1700 | 2100 | 2,00 | 96 | 154 | 4,440 |
| 85 | 150 | 28 | UL 85 | 110000 | 102000 | 1800 | 2200 | 1,00 | 97 | 138 | 2,070 |
| 90 | 160 | 30 | UL 90 | 126000 | 116000 | 1600 | 1900 | 1,30 | 102 | 148 | 2,610 |
| 95 | 170 | 32 | UL 95 | 144000 | 131000 | 1500 | 1800 | 1,30 | 109 | 156 | 3,200 |
| 100 | 180 | 34 | UL 100 | 157000 | 143000 | 1400 | 1700 | 1,30 | 114 | 166 | 3,880 |
| 105 | 190 | 36 | UL 105 | 176000 | 148000 | 1300 | 1600 | 1,50 | 119 | 176 | 4,000 |
| 110 | 200 | 38 | UL 110 | 186000 | 167000 | 1200 | 1400 | 1,50 | 124 | 186 | 5,000 |
| 120 | 215 | 40 | UL 120 | 219000 | 193000 | 1000 | 1200 | 1,50 | 134 | 201 | 6,400 |

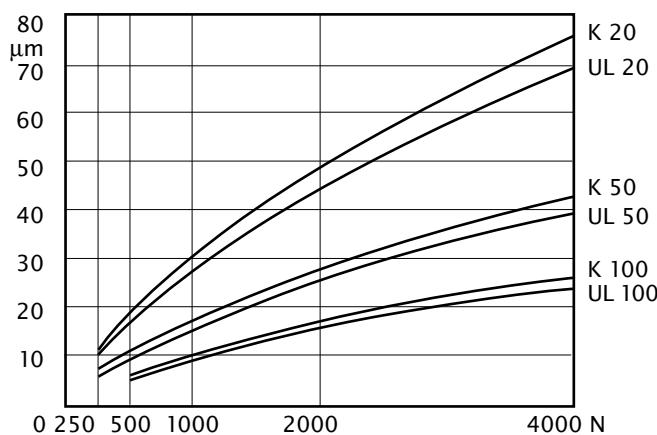


UKF-Schrägkugellager mit Trennkugeln

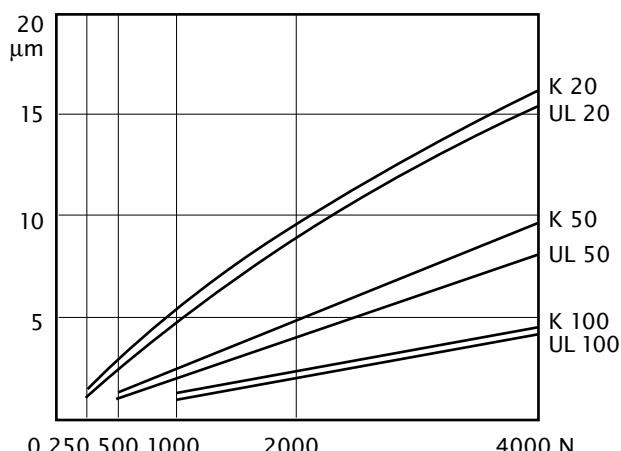
Elastizität und Steifigkeit

Diese beiden Aussageformen zum Einfluß der Last bei verschiedenen Abmessungen und leichter oder mittlerer Typenreihe (K, UL), bei etwa mittlerer Vorspannung zeigen folgende Beispiele:

Elastizität - radiale Federung vorgespannter Lager (Weg in μm , Belastung in N)



Elastizität - axiale Federung vorgespannter Lager (Weg in μm , Belastung in N)



Handhabung und Montage

Die Lager sind in sich vorgespannt direkt einbaufertig. Sie sind von Hand aufzuschlieben, leicht zu montieren und erfordern keine Dichtstellung, weil dieser Justierungsvorgang bei Herstellung vorgenommen wird. (siehe auch Montageanweisung)

Das Lager lässt sich außerordentlich leicht und vollständig reinigen bzw. auswaschen, weil statt starrem Käfig bewegliche, sich gegenseitig abwälzende Bauelemente vorliegen.

Berechnungsbeispiel

(s. a. Berechnungsgrundlagen)

Gesucht ist die nominelle Lebensdauer L_h in Stunden [h] für ein Lager K 50. Das Lager wird durch eine Radialkraft $F_r = 2500 \text{ N}$ und eine Axialkraft $F_a = 1000 \text{ N}$ belastet. Die Drehzahl beträgt $n = 1000 \text{ min}^{-1}$

Statische Tragzahl $C_o = 32400 \text{ N}$
Dynamische Tragzahl $C = 34600 \text{ N}$
Drehzahlfaktor $f_n = 0,322$

Die Berechnung gestaltet sich wie folgt:

$$\frac{2 \cdot F_a}{i \cdot C_o} = \frac{2 \cdot 1000 \text{ N}}{1 \cdot 32400 \text{ N}} = 0,062$$

Damit ergibt sich der Grenzwert zur Auswahl der Faktoren X und Y: $e = 0,43$

$$\frac{F_a}{F_r} = \frac{1000 \text{ N}}{2500 \text{ N}} = 0,40 < e$$

$$X = 1 \quad Y = 1,46$$

Die dynamisch äquivalente Belastung des Lagers beträgt somit

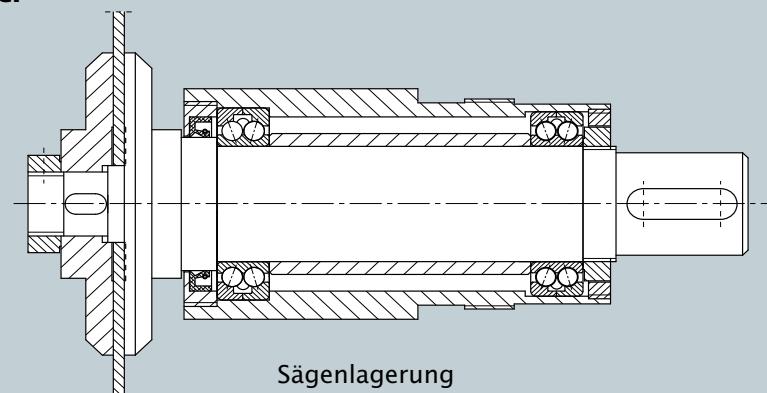
$$P = X \cdot F_r + Y \cdot F_a = 1 \cdot 2500 \text{ N} + 1,46 \cdot 1000 = 3960 \text{ N}$$

Nun kann die Kennzahl der dynamischen Belastung ermittelt werden

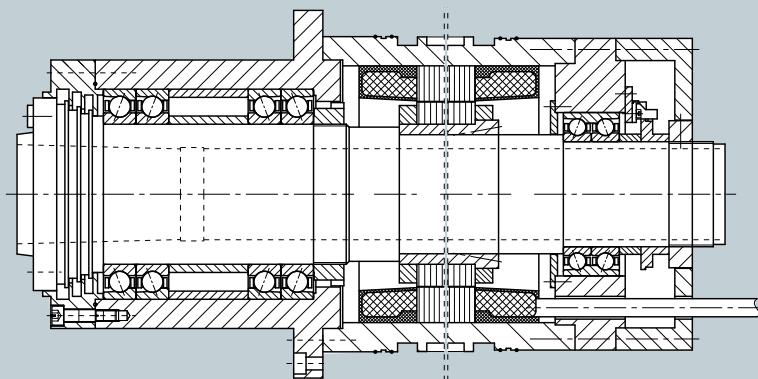
$$f_L = \frac{C}{P} \cdot f_n = \frac{34600 \text{ N} \cdot 0,322}{3960 \text{ N}} = 2,81$$

Das entspricht einer nominellen Lebensdauer von $L_h = 11000 \text{ h}$.

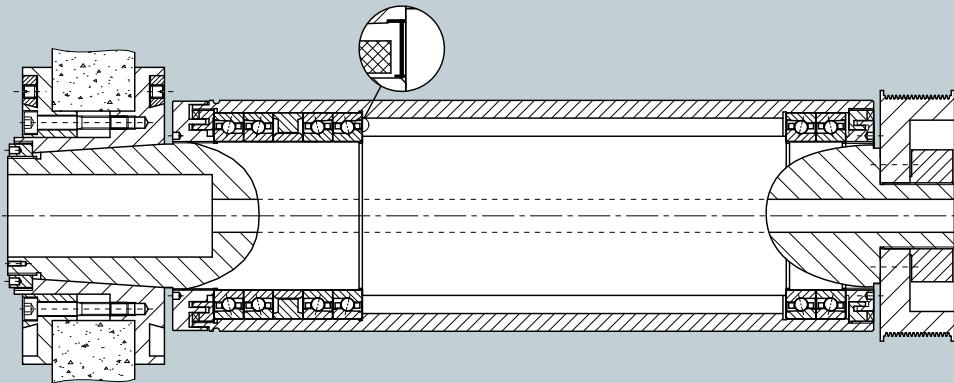
Konstruktionsbeispiel



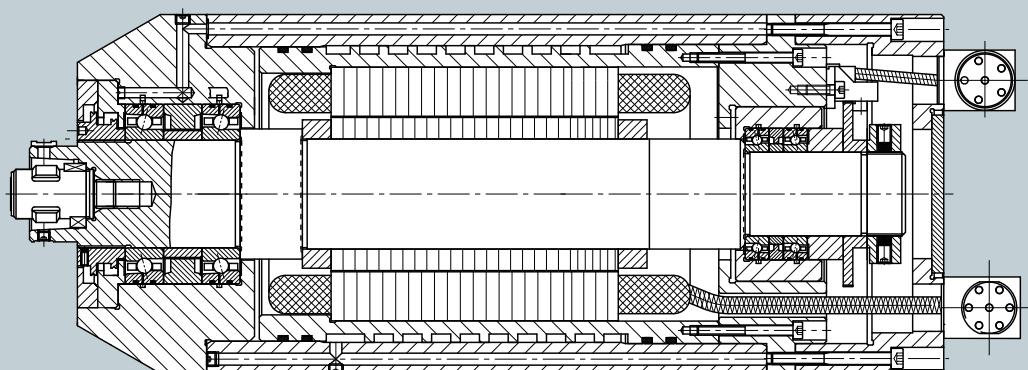
Konstruktionsbeispiele



Schnellfrequenz-Drehspindel mit Spindellagern Bauart USS und USO



Planschleifspindel mit abgedichteten Hochgeschwindigkeits-Spindellagern UHS-2Z



HSC-Spindel mit LB-Spindellagern
(direkte Schmierstoffzuführung)

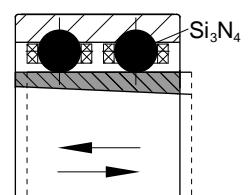
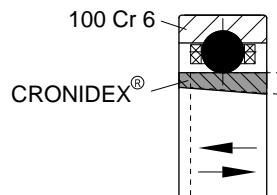
UKF-Spindellager für axiale Wellendehnung

- Loslager „AF...“ (Axial Floating) mit Keramikkugeln (Hybridlager)
- Typenreihen 70 AFSC einreihig, 70 AFDC zweireihig



70 AFDC zweireihig

70 AF...
einteiliger Innen- und Außenring,
zylindrische Innenring-
Laufbahnen
als Loslager mit integrierter
Axialverschiebung



Einreihige Ausführung AFSC für
geringere Belastungen bei
höchsten Drehzahlen

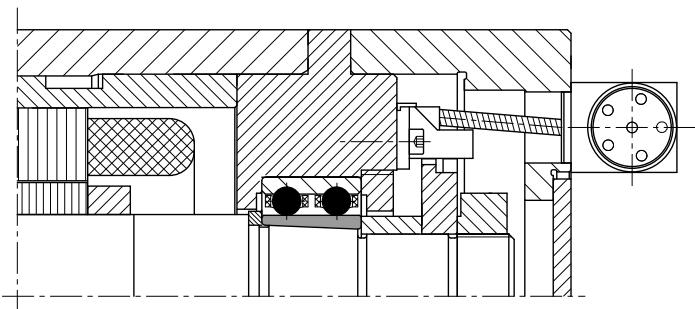
Optionen: Deckscheiben (2Z)
mit Lebensdauer-Fettschmierung
→ S. 28

Direktschmierung (LB)
zu den Außenring-Laufbahnen.
→ S. 28

Für geringere Drehzahlen können
die Lager auch mit Stahlkugeln
ausgerüstet werden.

Die Loslagerfunktion durch axiales Verschieben im Gehäusesitz erfordert besondere Sorgfalt, auch gesonderte Gleitbuchsen oder zweireihige UKF-USO-Spindellager mit einteiligem Außenring für bessere Abstützung und Gleiteigenschaft. Daraus weiterentwickelt ist das doppelreihige Lager mit zylindrischer Innenring-Laufbahn AFDC. Die axiale Wellendehnung wird im Lager selbst durch axiales Verschieben des Innenringes aufgenommen, der Sitz im Gehäuse bleibt unverändert. Hohe Drehzahlen durch Keramikkugeln, erhöhte Dauerfestigkeit durch CRONIDEX®-Stahl-Innenringe, gute Wellenabstützung und Kippsteifigkeit durch zwei Kugelreihen und einteiligen Außenring; kegelige Bohrung, also einfache Montage durch axiales Aufschieben auf der Welle bis Spielfreiheit erreicht ist.

Konstruktionsbeispiel



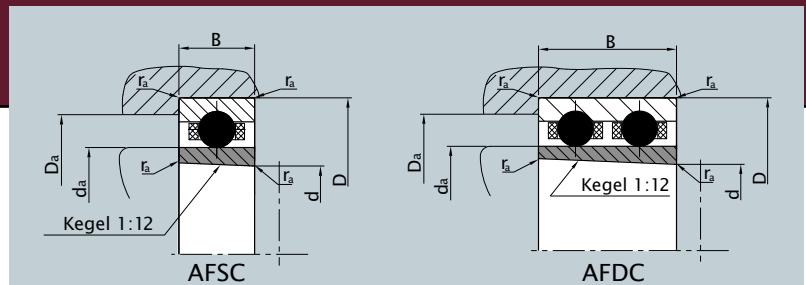
Loslager „AFDC“



UKF-Loslager

Typenreihen 70 AFSC, 70 AFDC

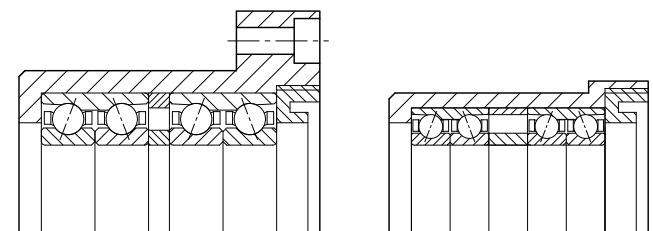
Einteiliger Innen- und Außenring,
zylindrische Innenring- Laufbahnen CRONIDEX®
als Loslager mit integrierter Axialverschiebung



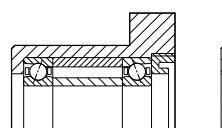
| d mm | D mm | B mm | UKF-Type | Tragzahl | | Grenzdrehzahl | | Anschlußmaße | | | m kg |
|-----------|---------|---------|-------------------|---------------------|--------|---|--|----------------------|----------------------|----------------------|---------|
| | | | | C ₀ N | C N | n _{grenz} min ⁻¹ Fett- schmierung | n _{grenz} min ⁻¹ Ölminimal- schmierung | r _a mm | d _a mm | D _a mm | |
| 20 | 42 | 12 | 70 AFSC 20 | 416 | 4860 | 48000 | 73600 | 0,3 | 24,0 | 37,0 | 0,07 |
| | 42 | 24 | 70 AFDC 20 | 832 | 7560 | 45000 | 69000 | 0,3 | 24,0 | 37,0 | 0,14 |
| 25 | 47 | 12 | 70 AFSC 25 | 475 | 5085 | 41600 | 64000 | 0,3 | 28,0 | 39,0 | 0,07 |
| | 47 | 24 | 70 AFDC 25 | 949 | 7910 | 39000 | 60000 | 0,3 | 28,0 | 39,0 | 0,14 |
| 30 | 55 | 13 | 70 AFSC 30 | 605 | 6615 | 35200 | 54400 | 0,3 | 35,0 | 50,0 | 0,11 |
| | 55 | 26 | 70 AFDC 30 | 1209 | 10290 | 33000 | 51000 | 0,3 | 35,0 | 50,0 | 0,22 |
| 35 | 62 | 14 | 70 AFSC 35 | 800 | 8145 | 31200 | 47200 | 0,6 | 39,5 | 56,5 | 0,15 |
| | 62 | 28 | 70 AFDC 35 | 1600 | 12670 | 29000 | 44000 | 0,6 | 39,5 | 56,5 | 0,30 |
| 40 | 68 | 15 | 70 AFSC 40 | 884 | 8325 | 27200 | 41600 | 0,6 | 46,0 | 61,0 | 0,18 |
| | 68 | 30 | 70 AFDC 40 | 1768 | 12950 | 25000 | 39000 | 0,6 | 46,0 | 61,0 | 0,36 |
| 45 | 75 | 16 | 70 AFSC 45 | 1235 | 11610 | 24800 | 38400 | 0,6 | 49,5 | 69,0 | 0,22 |
| | 75 | 32 | 70 AFDC 45 | 2470 | 18060 | 23000 | 36000 | 0,6 | 49,5 | 69,0 | 0,44 |
| 50 | 80 | 16 | 70 AFSC 50 | 1430 | 12510 | 22400 | 35200 | 0,6 | 55,0 | 74,5 | 0,24 |
| | 80 | 32 | 70 AFDC 50 | 2860 | 19460 | 21000 | 33000 | 0,6 | 55,0 | 74,5 | 0,48 |
| 55 | 90 | 18 | 70 AFSC 55 | 1573 | 12690 | 20000 | 32000 | 0,6 | 59,5 | 84,0 | 0,35 |
| | 90 | 36 | 70 AFDC 55 | 3146 | 19740 | 18750 | 30000 | 0,6 | 59,5 | 84,0 | 0,70 |
| 60 | 95 | 18 | 70 AFSC 60 | 1742 | 14130 | 19200 | 29600 | 0,6 | 64,5 | 89,0 | 0,38 |
| | 95 | 36 | 70 AFDC 60 | 3484 | 21980 | 18000 | 27000 | 0,6 | 64,5 | 89,0 | 0,76 |
| 65 | 100 | 18 | 70 AFSC 65 | 1846 | 14445 | 17600 | 28000 | 1,0 | 70,0 | 94,0 | 0,40 |
| | 100 | 36 | 70 AFDC 65 | 3692 | 22470 | 16500 | 26000 | 1,0 | 70,0 | 94,0 | 0,80 |
| 70 | 110 | 20 | 70 AFSC 70 | 2457 | 18900 | 16000 | 25600 | 1,0 | 76,0 | 103,0 | 0,55 |
| | 110 | 40 | 70 AFDC 70 | 4914 | 29400 | 15000 | 24000 | 1,0 | 76,0 | 103,0 | 1,10 |
| 75 | 115 | 20 | 70 AFSC 75 | 2600 | 19350 | 15200 | 24000 | 1,0 | 81,0 | 108,0 | 0,58 |
| | 115 | 40 | 70 AFDC 75 | 5200 | 30100 | 14000 | 22500 | 1,0 | 81,0 | 108,0 | 1,16 |
| 80 | 125 | 22 | 70 AFSC 80 | 3283 | 25695 | 14400 | 22400 | 1,0 | 87,0 | 117,0 | 0,78 |
| | 125 | 44 | 70 AFDC 80 | 6565 | 39970 | 13500 | 21000 | 1,0 | 87,0 | 117,0 | 1,56 |
| 85 | 130 | 22 | 70 AFSC 85 | 3738 | 27225 | 13600 | 21600 | 1,0 | 92,0 | 122,0 | 0,82 |
| | 130 | 44 | 70 AFDC 85 | 7475 | 42350 | 12500 | 20000 | 1,0 | 92,0 | 122,0 | 1,64 |

UKF-Lagerköpfe

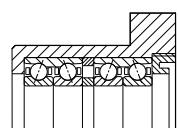
Bauformen mit Flansch oder Bund



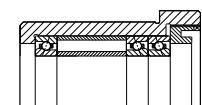
Lageranordnungen variabel
mit Käfig oder mit Trennkugeln



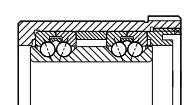
Spindellager
LK...SS(C)



Spindellager
LK...SO(C)

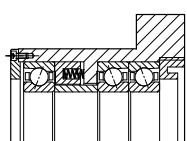


Spindellager
PLK...TBT

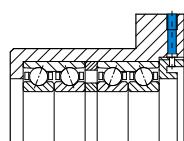


Spindellager
PLK...LS
mit Trennkugeln

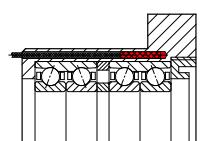
Optionen



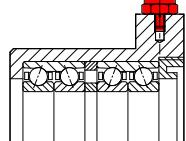
FA
Federangestellt



SL
Sperrluft

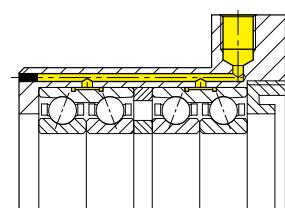


TS
Temperatur-
überwachung

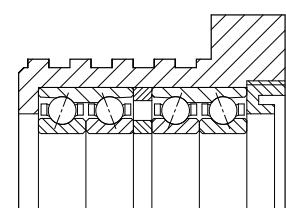


VS
Vibrations-
überwachung

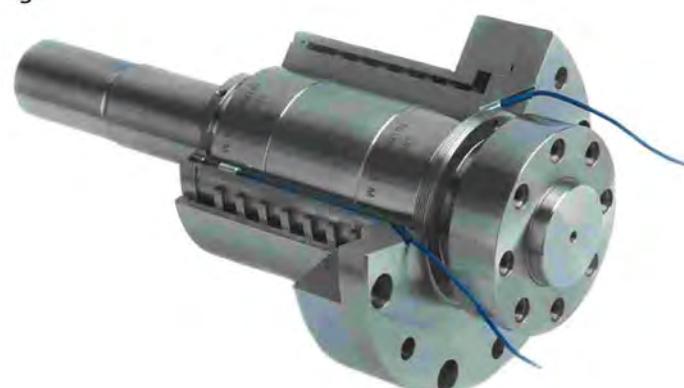
Lagersatz gekapselt
als Einbauelement
vorgespannt
mit Dichtung



VR
variable Lager-
vorspannung
VARIORING



FK
Mantel
flüssigkeitsgekühlt



UKF-Lagerköpfe

Spindellager-Sätze vorgespannt, gefettet, mit Dichtung als fertiges Einbauelement. Das erspart Einzelteile wie Deckel, Dichtungen, Distanzringe und Bearbeitungsvorgänge (axiale Anlage im Gehäuse!) - Einbau in einfache zylindrische Gehäusebohrung.

Die Gehäusebuchse - mit Flansch (oder Bund) gehärtet und auch rückseitig geschliffen - lässt auch Winkelfehler des Spindelstockes erkennen.

Flansch mit Abdrückgewinde, der Abschlußdeckel als Labyrinth, in das der Spritzring von der Spindelwelle aus eingreift.

Lageranordnungen

Die Lageranordnungen sind variabel, 2 x 2reihig (Standard „2DB“) oder „TBT“, „QBC“, „QBT“, „DB“; die auf Abstand festgespannten Lager gewährleisten gute Steifigkeit und Stützbreite für die Welle.

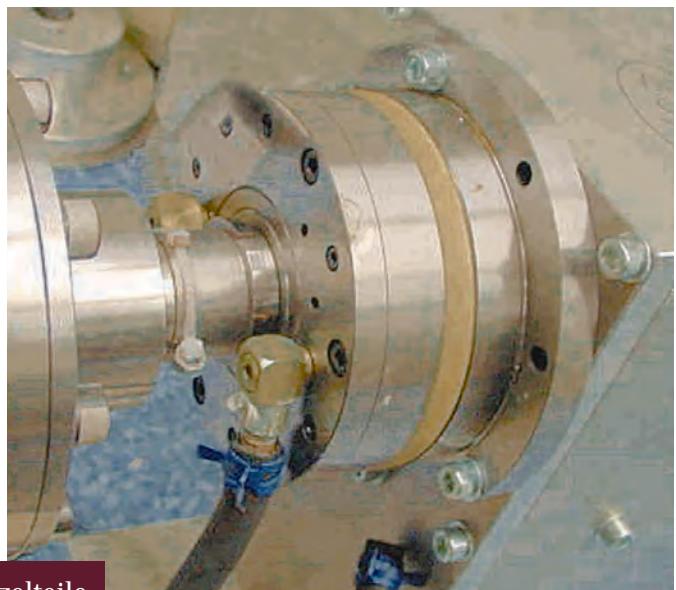
Die Typenreihen

(P)LKSO... bzw. (P)LKSOC...

(P = Pinolenlagerkopf kleinerer Abmessung mit Bund statt Flansch) sind mit Spindellagern Reihen 70 oder 719 ausgerüstet, alternativ als Hybridlager (Keramikkugeln),

Typenreihen (P)LKHS...bzw. (P)LKHC mit Hochgeschwindigkeits-Spindellagern Reihen 719, alternativ Hybridlager (Keramikkugeln)

Sonderausführung mit Flüssigkeitskühlung: analog wassergekühlten Spindelhülsen lassen sich Lagerköpfe mit Kühlung oder Heizung konzipieren, um z. B. in Klimakammern einen gleichbleibenden Betriebszustand zu sichern.



erspart Einzelteile und Arbeitsgänge

verkürzt Stillstandszeiten



Type PLKHS



Type LKLS

Optionen:

Lageranordnung „TBT-FA“ federangestellt.

Die dritte Lagerreihe ist mit Federn gegen den Außenring angestellt, um von der doppelten Vorspannkraft der beiden gegengespannten vorderen Lagerreihen zu entlasten und unter Last ein Abheben der 3. Reihe zu vermeiden. Dichtung durch berührenden Simmerring; durch Sperrluft über äußeren Anschluß durch den Labyrinthring nach außen geführt.

Sensoren für Temperatur, Schwingungen im Gehäuse integriert, variable Vorspannung durch hydrostatischen Druck auf die Lageraußenringe im Gehäusesitz.

Keine zusätzliche Mechanik, höhere Vorspannung jederzeit zu- und abschaltbar.

Typenreihe LKLS, PLKLS

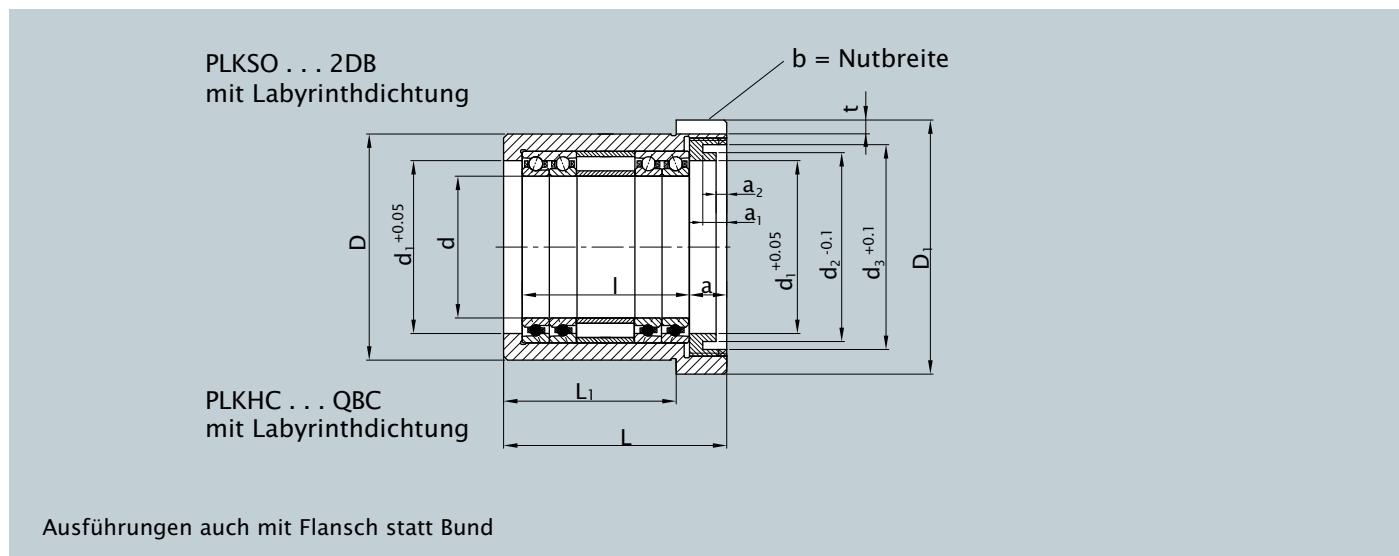
als 2 x 2reihige Lagerung mit Trennkugeln, vorgespannt, mit Distanzringen, auf durchgehendem einteiligen Innenring, also maximale Starrheit und Laufgenauigkeit. Innenring und Lager als „Lagerkopfsystem“ (LS) separat lieferbar (s.S.45). Als Type „PLK...“ (Pinolenlagerkopf) mit kleinerem Manteldurchmesser und Bund statt Flansch.

Für höhere axiale Kräfte (z.B. Bohrdrücke) kann ein zusätzliches Axiallager eingebaut werden.

UKF-Lagerköpfe - Lagerreihe 719

Abmessungen PLKSO, PLKSS, mit Spindellagern, PLKSOC mit Hybridlagern

Abmessungen PLKHS mit Hochgeschwindigkeits-Spindellagern, PLKHC mit Hybridlagern



variable Lageranordnung möglich:

...DB



...TBT



...QBC



...PBC



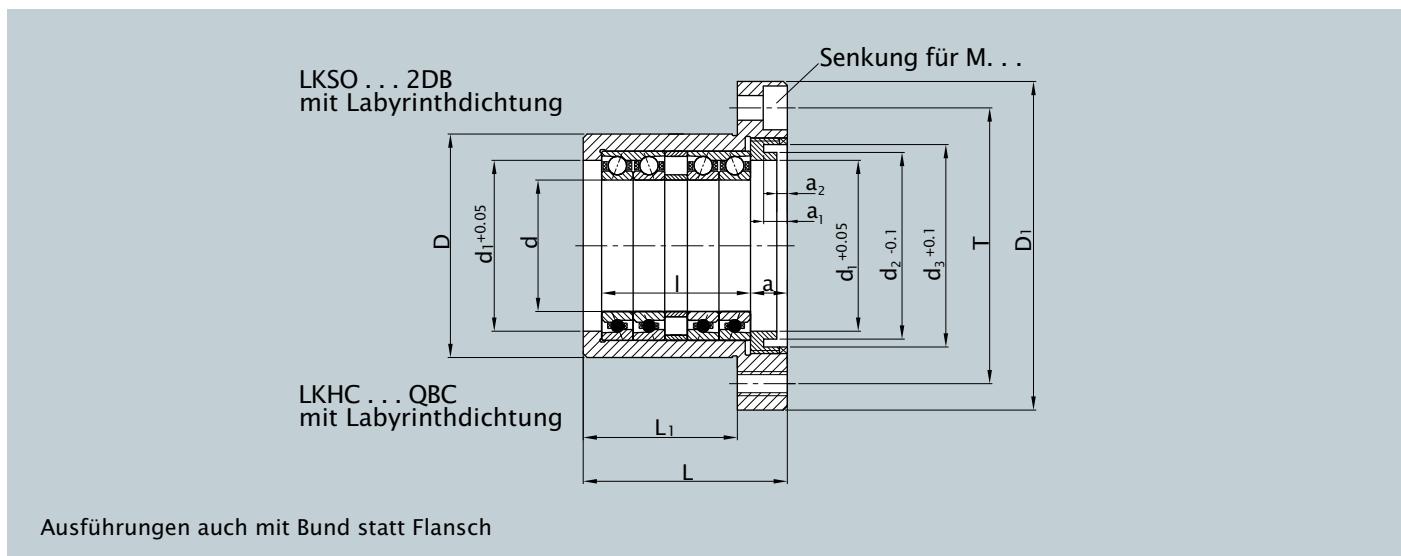
Abmessungen in mm bei variierbarer Lageranordnung:

| UKF-Type | d | D | D ₁ | d ₁ | d ₂ | d ₃ | L | L ₁ | L ₂ | I | a | a ₁ | a ₂ | t | b | |
|----------|------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|------|-----|----------------|----------------|-----|-----|-----|
| PLK S. | 25 | 25 | 50 | 57 | 35 | 39 | 45 | 70 | 56 | 23,5 | 55 | 10 | 8 | 3 | 2,5 | 5,1 |
| | 30 | 30 | 55 | 62 | 42 | 47 | 53 | 75,5 | 60 | 25,5 | 59 | 11,5 | 9 | 3,5 | | |
| | 35 | 35 | 65 | 73 | 46 | 51 | 57 | 79,5 | 64 | 27,5 | 63 | 11,5 | 9 | 3,5 | | |
| | 40 | 40 | 72 | 80 | 52 | 57 | 63 | 84,5 | 69 | 29,5 | 67 | 11,5 | 9 | 3,5 | | |
| | 45 | 45 | 78 | 86 | 57 | 63 | 69 | 89 | 73 | 31,5 | 71 | 12 | 8 | 4 | | |
| | 50 | 50 | 85 | 93 | 65 | 71 | 77 | 92 | 73 | 30,5 | 71 | 14 | 9 | 4 | 3 | 6,1 |
| | 55 | 55 | 90 | 98 | 69 | 75 | 81 | 101 | 81 | 34,0 | 79 | 14,5 | 10 | 4 | | |
| | 60 | 60 | 95 | 103 | 75 | 82 | 89 | 101 | 81 | 34,0 | 79 | 14,5 | 10 | 4 | | |
| | 65 | 65 | 100 | 108 | 82 | 88 | 94 | 104 | 81 | 33,5 | 79 | 17 | 12 | 5 | | |
| | 70 | 70 | 110 | 118 | 86 | 92 | 99 | 112 | 89 | 37,5 | 87 | 17 | 12 | 5 | | |
| PLK H. | 75 | 75 | 115 | 123 | 92 | 98 | 105 | 112 | 89 | 37,5 | 87 | 17 | 12 | 5 | 3,5 | 7,1 |
| | 80 | 80 | 120 | 128 | 100 | 106 | 113 | 120 | 96 | 41,5 | 95 | 18 | 12 | 5 | | |
| | 85 | 85 | 130 | 138 | 103 | 109 | 116 | 121 | 97 | 41,5 | 95 | 18 | 12 | 5 | | |
| | 90 | 90 | 140 | 150 | 112 | 118 | 126 | 128 | 104 | 44,5 | 103 | 17 | 12 | 5 | | |
| | 100 | 100 | 155 | 165 | 124 | 131 | 139 | 131 | 106 | 44,5 | 103 | 18 | 13 | 5 | | |
| | 110 | 110 | 165 | 175 | 137 | 144 | 152 | 150 | 123 | 52,5 | 119 | 20 | 14 | 7 | | |
| | 120 | 120 | 180 | 190 | 147 | 153 | 161 | 148 | 121 | 49,5 | 119 | 17 | 14 | 7 | 4 | 8,1 |
| | 130 | 130 | 195 | 205 | 160 | 168 | 178 | 170 | 141 | 59,5 | 139 | 19 | 14 | 7 | | |
| | 140 | 140 | 205 | 215 | 170 | 180 | 190 | 173 | 141 | 59,5 | 139 | 22 | 15 | 7 | | |
| | 150 | 150 | 225 | 235 | 185 | 195 | 205 | 182 | 149 | 63,5 | 147 | 23 | 15 | 7 | | |

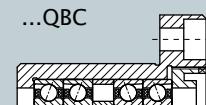
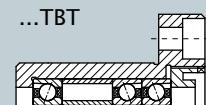
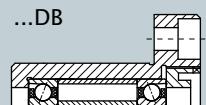
UKF-Lagerköpfe - Lagerreihe 70

Abmessungen LKSO, LKSS, mit Spindellagern, LKSOC mit Hybridlagern

Abmessungen LKHS mit Hochgeschwindigkeits-Spindellagern, LKHC mit Hybridlagern



variable Lageranordnung möglich:



Abmessungen in mm bei variierbarer Lageranordnung:

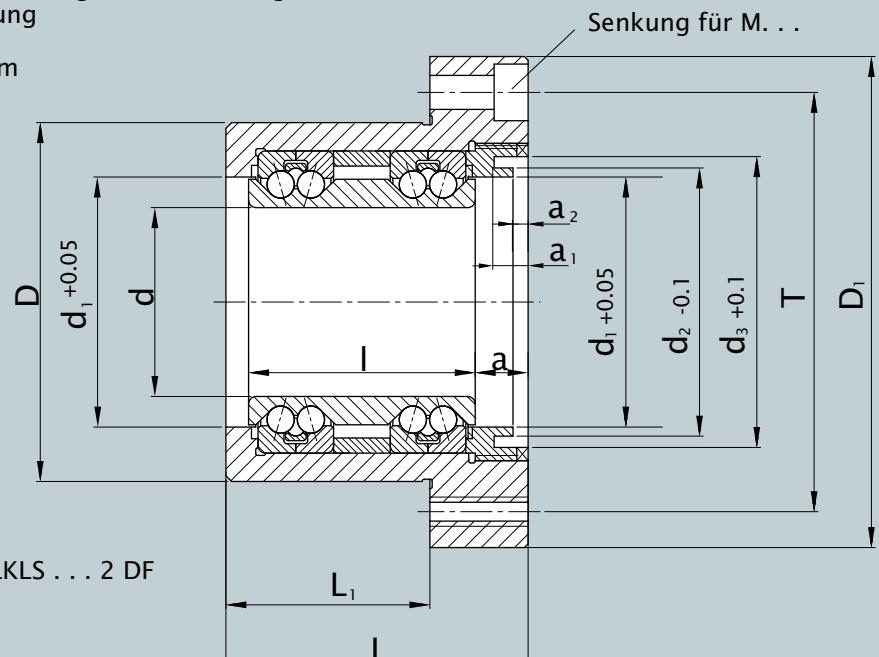
| UKF-Type | d | D | D ₁ | d ₁ | d ₂ | d ₃ | T | Bohrg. | L | L ₁ | L ₂ | I | a | a ₁ | a ₂ | |
|----------|------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|--------|----------|----------------|----------------|----|-----|----------------|----------------|-----|
| LK S. | 25 | 25 | 62 | 85 | 35 | 39 | 45 | 71 | | 70 | 50 | 17 | 55 | 10 | 8 | 3 |
| | 30 | 30 | 68 | 95 | 42 | 47 | 53 | 78 | M6 | 75,5 | 53,5 | 19 | 59 | 11,5 | 9 | 3,5 |
| | 35 | 35 | 72 | 95 | 46 | 51 | 57 | 82 | 3 x 120° | 79,5 | 57,5 | 21 | 63 | 11,5 | 9 | 3,5 |
| | 40 | 40 | 80 | 105 | 52 | 57 | 63 | 90 | | 84,5 | 61,5 | 22 | 67 | 11,5 | 9 | 3,5 |
| | 45 | 45 | 90 | 125 | 57 | 63 | 69 | 105 | M8 | 89 | 67 | 25 | 71 | 12 | 8 | 4 |
| | 50 | 50 | 95 | 130 | 65 | 71 | 77 | 111 | 3 x 120° | 92 | 66 | 23 | 71 | 14 | 9 | 4 |
| | 55 | 55 | 105 | 140 | 69 | 75 | 81 | 120 | | 101 | 74 | 27 | 79 | 14,5 | 10 | 4 |
| | 60 | 60 | 110 | 150 | 75 | 82 | 89 | 128 | | 101 | 73 | 26 | 79 | 14,5 | 10 | 4 |
| | 65 | 65 | 120 | 160 | 82 | 88 | 94 | 137 | | 104 | 75 | 27 | 79 | 17 | 12 | 5 |
| | 70 | 70 | 125 | 165 | 86 | 92 | 99 | 143 | M10 | 112 | 81 | 29 | 87 | 17 | 12 | 5 |
| | 75 | 75 | 130 | 170 | 92 | 98 | 105 | 148 | 3 x 120° | 112 | 80 | 28 | 87 | 17 | 12 | 5 |
| | 80 | 80 | 140 | 180 | 100 | 106 | 113 | 160 | | 120 | 88 | 33 | 95 | 18 | 12 | 5 |
| | 85 | 85 | 150 | 190 | 103 | 109 | 116 | 168 | | 121 | 89 | 33 | 95 | 18 | 12 | 5 |
| LK H. | 90 | 90 | 160 | 200 | 112 | 118 | 126 | 177 | M10 | 128 | 95 | 35 | 103 | 17 | 12 | 5 |
| | 95 | 95 | 170 | 215 | 116 | 123 | 130 | 190 | 4 x 90° | 129 | 95 | 34 | 103 | 17 | 12 | 5 |
| | 100 | 100 | 180 | 225 | 124 | 131 | 139 | 200 | | 131 | 96 | 34 | 103 | 18 | 13 | 5 |
| | 110 | 110 | 200 | 245 | 137 | 144 | 152 | 220 | M12 | 150 | 109 | 38 | 119 | 20 | 14 | 7 |
| | 120 | 120 | 210 | 255 | 147 | 153 | 161 | 230 | 4 x 90° | 148 | 108 | 36 | 119 | 17 | 14 | 7 |
| | 130 | 130 | 230 | 280 | 160 | 168 | 178 | 255 | | 170 | 127 | 45 | 139 | 19 | 14 | 7 |
| | 140 | 140 | 250 | 300 | 170 | 180 | 190 | 270 | M12 | 173 | 126 | 44 | 139 | 22 | 15 | 7 |
| | 150 | 150 | 270 | 320 | 185 | 195 | 205 | 290 | 5 x 72° | 182 | 135 | 49 | 147 | 23 | 14 | 7 |

UKF-Lagerköpfe

Abmessungen LKLS

mit rollender Kugelführung durch Trennkugeln
und Labyrinthdichtung

Abmessungen in mm



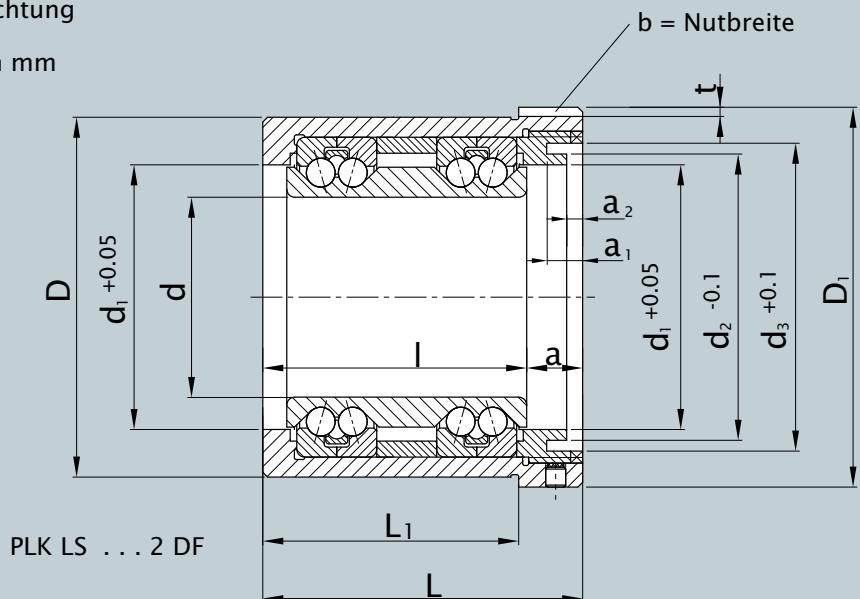
| UKF-Type | d | D | D ₁ | d ₁ | d ₂ | d ₃ | T | Bohrg. | L | L ₁ | L ₂ | I | a | a ₁ | a ₂ |
|-----------------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|-----------------|-----|----------------|----------------|-----|------|----------------|----------------|
| LKLS 25 | 25 | 62 | 85 | 35 | 39 | 45 | 71 | | 60 | 40 | 13 | 45 | 10 | 8 | 3 |
| LKLS 30 | 30 | 68 | 95 | 42 | 47 | 53 | 78 | M6 | 66 | 44 | 15 | 50 | 11,5 | 9 | 3,5 |
| LKLS 35 | 35 | 72 | 95 | 46 | 51 | 57 | 82 | 3 x 120° | 66 | 44 | 14 | 50 | 11,5 | 9 | 3,5 |
| LKLS 40 | 40 | 80 | 105 | 52 | 57 | 63 | 90 | | 61 | 44 | 13 | 50 | 11,5 | 9 | 3,5 |
| LKLS 45 | 45 | 90 | 125 | 57 | 63 | 69 | 105 | M8 | 72 | 50 | 11 | 55 | 12 | 8 | 4 |
| LKLS 50 | 50 | 95 | 130 | 65 | 71 | 77 | 111 | 3 x 120° | 80 | 54 | 18 | 60 | 14 | 9 | 4 |
| LKLS 55 | 55 | 105 | 140 | 69 | 75 | 81 | 120 | | 87 | 60 | 20 | 65 | 14,5 | 10 | 4 |
| LKLS 60 | 60 | 110 | 150 | 75 | 82 | 89 | 128 | | 87 | 59 | 19 | 65 | 14,5 | 10 | 4 |
| LKLS 65 | 65 | 120 | 160 | 82 | 88 | 94 | 137 | | 95 | 66 | 23 | 70 | 17 | 12 | 5 |
| LKLS 70 | 70 | 125 | 165 | 86 | 92 | 99 | 143 | | 100 | 69 | 24 | 75 | 17 | 12 | 5 |
| LKLS 75 | 75 | 130 | 170 | 92 | 98 | 105 | 148 | M10 3 x 120° | 105 | 73 | 25 | 80 | 17 | 12 | 5 |
| LKLS 80 | 80 | 140 | 180 | 100 | 106 | 113 | 160 | | 110 | 78 | 28 | 85 | 18 | 12 | 5 |
| LKLS 85 | 85 | 150 | 190 | 103 | 109 | 116 | 168 | | 118 | 86 | 31 | 90 | 18 | 12 | 5 |
| LKLS 90 | 90 | 160 | 200 | 112 | 118 | 126 | 177 | | 125 | 92 | 35 | 100 | 17 | 12 | 5 |
| LKLS 95 | 95 | 170 | 215 | 116 | 123 | 130 | 190 | M10 4 x 90° | 133 | 99 | 35 | 105 | 17 | 12 | 5 |
| LKLS 100 | 100 | 180 | 225 | 124 | 131 | 139 | 200 | | 140 | 105 | 38 | 110 | 18 | 13 | 5 |
| LKLS 105 | 105 | 190 | 235 | 130 | 136 | 144 | 210 | | 150 | 114 | 42 | 120 | 18 | 14 | 6 |
| LKLS 110 | 110 | 200 | 245 | 137 | 144 | 152 | 220 | M12 4 x 90° | 157 | 116 | 42 | 125 | 20 | 14 | 7 |
| LKLS 120 | 120 | 210 | 255 | 147 | 153 | 161 | 230 | | 160 | 120 | 43 | 130 | 17 | 14 | 7 |
| LKLS 130 | 130 | 230 | 280 | 160 | 168 | 178 | 255 | | 172 | 129 | 46 | 140 | 19 | 14 | 7 |
| LKLS 140 | 140 | 250 | 300 | 170 | 180 | 190 | 270 | M12 | 184 | 137 | 50 | 160 | 22 | 15 | 7 |
| LKLS 150 | 150 | 270 | 320 | 185 | 195 | 205 | 290 | 5 x 72° | 195 | 148 | 55 | 160 | 23 | 14 | 7 |

UKF-Lagerköpfe

Abmessungen PLKLS

mit rollender Kugelführung durch Trennkugeln
und Labyrinthdichtung

Abmessungen in mm

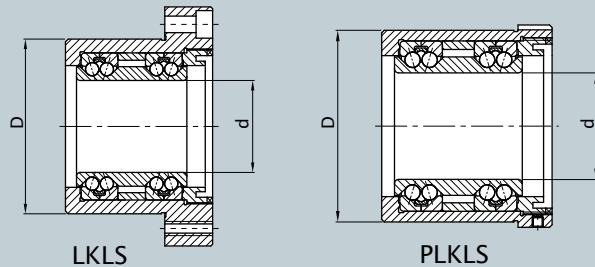


| UKF-Type | d | D | D ₁ | d ₁ | d ₂ | d ₃ | L | L ₁ | L ₂ | I | a | a ₁ | a ₂ | t | b |
|------------------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|-----|------|----------------|----------------|-----|-----|
| PLKLS 25 | 25 | 55 | 60 | 35 | 39 | 45 | 60 | 47 | 20 | 45 | 10 | 8 | 3 | | |
| PLKLS 30 | 30 | 65 | 70 | 42 | 47 | 53 | 66 | 52 | 23 | 50 | 11,5 | 9 | 3,5 | | |
| PLKLS 35 | 35 | 68 | 75 | 46 | 51 | 57 | 66 | 52 | 23 | 60 | 11,5 | 9 | 3,5 | | |
| PLKLS 40 | 40 | 75 | 80 | 52 | 57 | 63 | 61 | 53 | 23 | 50 | 11,5 | 9 | 3,5 | | |
| PLKLS 45 | 45 | 80 | 85 | 57 | 63 | 69 | 72 | 57 | 24 | 55 | 12 | 8 | 4 | 2,3 | 4,1 |
| PLKLS 50 | 50 | 90 | 95 | 65 | 71 | 77 | 80 | 64 | 28 | 60 | 14 | 9 | 4 | | |
| PLKLS 55 | 55 | 95 | 100 | 69 | 75 | 81 | 87 | 70 | 30 | 65 | 14,5 | 10 | 4 | | |
| PLKLS 60 | 60 | 100 | 105 | 75 | 82 | 89 | 87 | 69 | 30 | 65 | 14,5 | 10 | 4 | | |
| PLKLS 65 | 65 | 110 | 115 | 82 | 88 | 94 | 95 | 76 | 33 | 70 | 17 | 12 | 5 | | |
| PLKLS 70 | 70 | 115 | 120 | 86 | 92 | 99 | 100 | 80 | 35 | 75 | 17 | 12 | 5 | 2,5 | 5,1 |
| PLKLS 75 | 75 | 122 | 130 | 92 | 98 | 105 | 105 | 85 | 38 | 80 | 17 | 12 | 5 | | |
| PLKLS 80 | 80 | 132 | 140 | 100 | 106 | 113 | 110 | 90 | 40 | 85 | 18 | 12 | 5 | | |
| PLKLS 85 | 85 | 138 | 145 | 103 | 109 | 116 | 118 | 98 | 43 | 90 | 18 | 12 | 5 | | |
| PLKLS 90 | 90 | 150 | 160 | 112 | 118 | 126 | 125 | 103 | 44 | 100 | 17 | 12 | 5 | | |
| PLKLS 95 | 95 | 155 | 165 | 116 | 123 | 130 | 133 | 108 | 44 | 105 | 17 | 12 | 5 | 3 | 6,1 |
| PLKLS 100 | 100 | 165 | 175 | 124 | 131 | 139 | 140 | 115 | 48 | 110 | 18 | 13 | 5 | | |
| PLKLS 105 | 105 | 180 | 190 | 130 | 136 | 144 | 150 | 125 | 53 | 120 | 18 | 14 | 6 | | |
| PLKLS 110 | 110 | 190 | 200 | 137 | 144 | 152 | 157 | 131 | 56 | 125 | 20 | 14 | 7 | | |
| PLKLS 120 | 120 | 200 | 210 | 147 | 153 | 161 | 160 | 133 | 56 | 130 | 17 | 14 | 7 | | |
| PLKLS 130 | 130 | 215 | 225 | 160 | 168 | 178 | 172 | 143 | 60 | 140 | 19 | 14 | 7 | 3 | 7,1 |
| PLKLS 140 | 140 | 235 | 245 | 170 | 180 | 190 | 184 | 153 | 66 | 160 | 22 | 15 | 7 | | |
| PLKLS 150 | 150 | 250 | 260 | 185 | 195 | 205 | 195 | 162 | 70 | 160 | 23 | 14 | 7 | | |

UKF-Lagerköpfe

Typenreihen LKLS, PLKLS

2 x 2reihig mit rollender Kugelführung durch Trennkugeln (s.S.42) und Labyrinthdichtung vorgespannt, Kugelanlagewinkel $\alpha = 16^\circ$

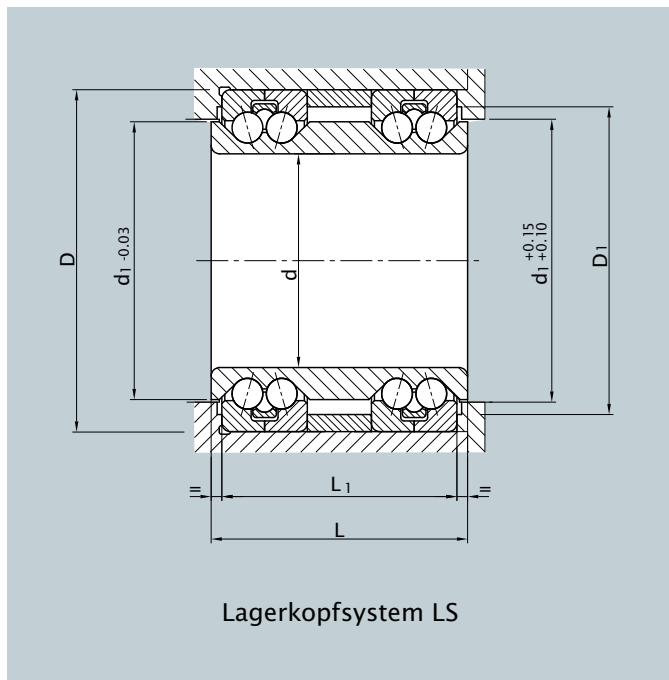


| d mm | D mm | UKF-Type | Tragzahl | | Grenzdrehzahl | | m kg |
|------------|---------|------------------|------------|--------|---|--|---------|
| | | | C_0 N | C N | n_{grenz} min ⁻¹ Fett-schmierung | n_{grenz} min ⁻¹ Ölminimal-schmierung | |
| 25 | 62 | LKLS 25 | 26000 | 30400 | 5400 | 6300 | 1,36 |
| | 55 | PLKLS 25 | 26000 | 30400 | 5400 | 6300 | 0,72 |
| 30 | 68 | LKLS 30 | 34600 | 37800 | 4500 | 5400 | 1,77 |
| | 65 | PLKLS 30 | 34600 | 37800 | 4500 | 5400 | 1,10 |
| 35 | 72 | LKLS 35 | 40600 | 43900 | 4100 | 5000 | 1,77 |
| | 68 | PLKLS 35 | 40600 | 43900 | 4100 | 5000 | 1,15 |
| 40 | 80 | LKLS 40 | 49500 | 51100 | 3600 | 4500 | 2,15 |
| | 75 | PLKLS 40 | 49500 | 51100 | 3600 | 4500 | 1,30 |
| 45 | 90 | LKLS 45 | 54000 | 53800 | 3200 | 4100 | 3,20 |
| | 80 | PLKLS 45 | 54000 | 53800 | 3200 | 4100 | 1,55 |
| 50 | 95 | LKLS 50 | 64500 | 62300 | 2900 | 3400 | 3,80 |
| | 90 | PLKLS 50 | 64500 | 62300 | 2900 | 3400 | 2,20 |
| 55 | 105 | LKLS 55 | 70000 | 64800 | 2700 | 3200 | 4,80 |
| | 95 | PLKLS 55 | 70000 | 64800 | 2700 | 3200 | 2,60 |
| 60 | 110 | LKLS 60 | 87000 | 79500 | 2500 | 3100 | 5,10 |
| | 100 | PLKLS 60 | 87000 | 79500 | 2500 | 3100 | 2,65 |
| 65 | 120 | LKLS 65 | 101000 | 90000 | 2300 | 2700 | 6,70 |
| | 110 | PLKLS 65 | 101000 | 90000 | 2300 | 2700 | 3,55 |
| 70 | 125 | LKLS 70 | 105000 | 91400 | 2100 | 2500 | 7,40 |
| | 115 | PLKLS 70 | 105000 | 91400 | 2100 | 2500 | 4,00 |
| 75 | 130 | LKLS 75 | 113000 | 93900 | 2000 | 2300 | 8,20 |
| | 122 | PLKLS 75 | 113000 | 93900 | 2000 | 2300 | 4,80 |
| 80 | 140 | LKLS 80 | 134000 | 112000 | 1900 | 2200 | 9,70 |
| | 132 | PLKLS 80 | 134000 | 112000 | 1900 | 2200 | 6,00 |
| 85 | 150 | LKLS 85 | 144000 | 117000 | 1800 | 2100 | 11,55 |
| | 138 | PLKLS 85 | 144000 | 117000 | 1800 | 2100 | 6,90 |
| 90 | 160 | LKLS 90 | 168000 | 143000 | 1600 | 2000 | 14,00 |
| | 150 | PLKLS 90 | 168000 | 143000 | 1600 | 2000 | 9,10 |
| 95 | 170 | LKLS 95 | 178000 | 145000 | 1500 | 1800 | 16,95 |
| | 155 | PLKLS 95 | 178000 | 145000 | 1500 | 1800 | 10,15 |
| 100 | 180 | LKLS 100 | 218000 | 177000 | 1400 | 1700 | 19,80 |
| | 165 | PLKLS 100 | 218000 | 177000 | 1400 | 1700 | 12,30 |
| 105 | 190 | LKLS 105 | 254000 | 203000 | 1300 | 1600 | 23,00 |
| | 180 | PLKLS 105 | 254000 | 203000 | 1300 | 1600 | 14,90 |
| 110 | 200 | LKLS 110 | 272000 | 216000 | 1200 | 1400 | 26,30 |
| | 190 | PLKLS 110 | 272000 | 216000 | 1200 | 1400 | 18,50 |
| 120 | 210 | LKLS 120 | 292000 | 223000 | 1100 | 1300 | 28,50 |
| | 200 | PLKLS 120 | 292000 | 223000 | 1100 | 1300 | 20,45 |
| 130 | 230 | LKLS 130 | 356000 | 266000 | 1000 | 1200 | 37,70 |
| | 215 | PLKLS 130 | 356000 | 266000 | 1000 | 1200 | 28,30 |
| 140 | 250 | LKLS 140 | 402000 | 295000 | 900 | 1100 | 47,00 |
| | 235 | PLKLS 140 | 402000 | 295000 | 900 | 1100 | 32,90 |
| 150 | 270 | LKLS 150 | 450000 | 328000 | 800 | 1000 | 61,30 |
| | 250 | PLKLS 150 | 450000 | 328000 | 800 | 1000 | 39,90 |

UKF-Lagerkopfsysteme LS

Die Lagerköpfe P/LKSO... und P/LKHS... sind auf Spindellagern wie beschrieben aufgebaut,

die Typen LKLS und PLKLS haben dagegen den besonderen durchgehenden Innenring, das Lagerkopfsystem LS

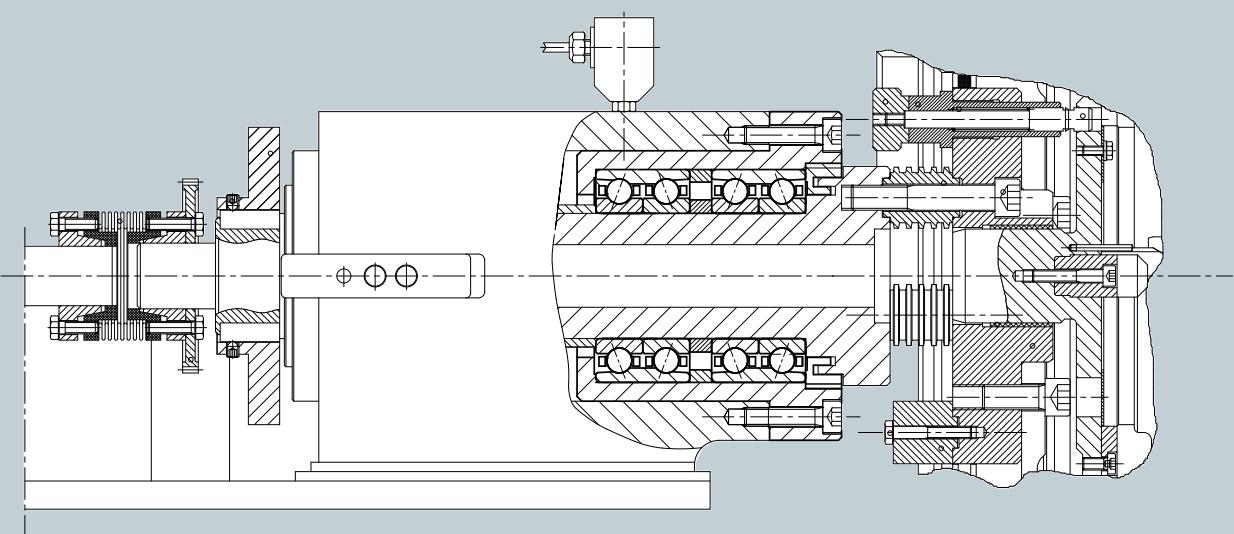


Abmessungen in mm

| UKF-Type | d | D | D ₁ | d ₁ | L | L ₁ | m kg |
|---------------|-----|-----|----------------|----------------|-----|----------------|-------|
| LS 25 | 25 | 47 | 35 | 40 | 45 | 40 | 0,31 |
| LS 30 | 30 | 55 | 42 | 48 | 50 | 45 | 0,41 |
| LS 35 | 35 | 60 | 46 | 52 | 50 | 45 | 0,50 |
| LS 40 | 40 | 67 | 52 | 59 | 50 | 45 | 0,64 |
| LS 45 | 45 | 72 | 57 | 64 | 55 | 50 | 0,79 |
| LS 50 | 50 | 80 | 65 | 72 | 60 | 55 | 1,05 |
| LS 55 | 55 | 85 | 69 | 75 | 65 | 60 | 1,25 |
| LS 60 | 60 | 92 | 75 | 82 | 65 | 60 | 1,42 |
| LS 65 | 65 | 100 | 82 | 90 | 70 | 65 | 1,80 |
| LS 70 | 70 | 105 | 86 | 95 | 75 | 70 | 2,10 |
| LS 75 | 75 | 110 | 92 | 100 | 80 | 75 | 2,35 |
| LS 80 | 80 | 120 | 100 | 108 | 85 | 80 | 3,20 |
| LS 85 | 85 | 125 | 103 | 113 | 90 | 85 | 3,40 |
| LS 90 | 90 | 135 | 112 | 123 | 100 | 93 | 3,90 |
| LS 95 | 95 | 140 | 116 | 126 | 105 | 98 | 4,40 |
| LS 100 | 100 | 150 | 124 | 136 | 110 | 103 | 4,90 |
| LS 105 | 105 | 160 | 130 | 146 | 120 | 115 | 7,80 |
| LS 110 | 110 | 170 | 137 | 156 | 125 | 119 | 9,20 |
| LS 120 | 120 | 180 | 147 | 166 | 130 | 125 | 10,80 |
| LS 130 | 130 | 195 | 160 | 180 | 140 | 132 | 13,68 |
| LS 140 | 140 | 210 | 170 | 192 | 150 | 145 | 16,45 |
| LS 150 | 150 | 225 | 185 | 208 | 160 | 155 | 21,25 |

wie bei Beschreibung des Lagerkopfes schon dargestellt. Tragzahlen und Grenzdrehzahlen wie bei Lagerköpfen LKLS, PLKLS (s. Tabelle)

Konstruktionsbeispiel



Lagerkopf LKSO 2DB vorgespannt mit Distanzringen und Labyrinthdichtung komplett einbaufertig

Genauigkeit, Toleranzen

Spindellager und Lagerköpfe werden in den Genauigkeitsklassen UKF I (Standard), UKF O und in noch höherer Genauigkeit gefertigt. Speziell höhere Genauigkeiten am Innenring (meist der sich drehende) können mit einem Radialschlag nach UKF-Genauigkeit HQ < 1 µm bis $d < 50$ mm Lagerbohrung gewählt werden, bei größerer Lagerbohrung nach Absprache.

UKF-Schrägkugellager mit Trennkugeln werden mit Genauigkeit UKF 1/2 (Standard) oder besser gefertigt. Höhere Genauigkeiten gemäß nachstehender Tabelle, zusätzliche spezielle Innenring-Laufgenauigkeiten nach „HQ“ mit Radialschlägen von 1 µm bzw. 1,5 µm wie dargestellt. So werden einsatzgerechte Kombinationen Innenring/Außenring möglich, z. B. UKF 0/I oder UKF HQ/I, u. a.

Die Maßgenauigkeiten (Abmaßtoleranzen), ebenfalls in Verbindung mit den Genauigkeitsklassen, sind in der entsprechenden Tabelle enthalten. Gerade für hochgenau gefertigte eng tolerierte Lagersitze können eingeengte Abmaße in einer Streubreite von 2...3 µm vorsortiert bezogen werden.

Der maximale Rundlauffehler (Wanddicken-Hochschlag) und die Maßabweichung (Abmaß) sind angezeichnet bzw. aufgetragen.

Die Fertigungstoleranzen der Lagerbreite sind i. a. sehr viel geringer als die nach Norm zulässigen und allgemein verwendeten Werte für Δ_{Bs} , Δ_{Cs} . Wir bitten bei Bedarf um Rücksprache.

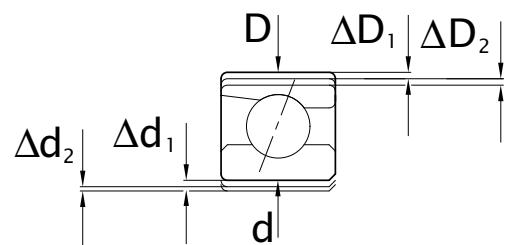
| UKF Güte | genauer als | | |
|----------|--------------------------------|-----|------|
| | ISO | DIN | ABEC |
| HQ | nicht genormte Ultra Präzision | | |
| 0 | 2 | P2 | 9 |
| I | 4 | P4 | 7 |
| 1, 1/2 | 5 | P5 | 5 |

Somit stellt UKF Spindellager zur Verfügung, die über die Anforderungen nationaler und internationaler Standards hinausgehen.

Anzeichnung

Für die Serienfertigung können Lager zu Lagersätzen zusammengestellt und in ihren Abmaßen gezielt nach den vorgesehenen Umgebungstoleranzen abgestimmt werden.

eingeengtes Abmaß d und D



Abmaß und Hochschläge K_{ia} , K_{ea}



Innenring

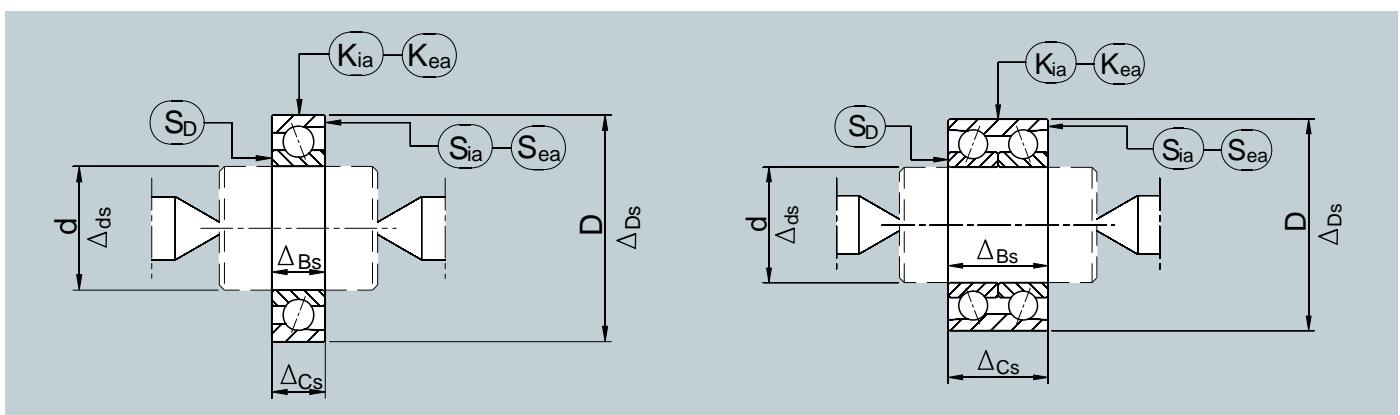
- K_{ia} = Rundlauf des Innenringes (Radialschlag R_i)
- S_{ia} = Planlauf der Innenringlaufbahn (Axialschlag A_i)
- S_d = Planlauf der Seitenfläche zur Bohrung (Stirnseitenschlag S_i)
- Δ_{ds} = Abweichung des Bohrungsdurchmessers vom Nennmaß
- Δ_{Bs} = Abweichung der Innenringbreite vom Nennmaß (Breitenabweichung b)
- V_{Bs} = Schwankung der Breite (Planparallelität U_p)

Außenring

- K_{ea} = Rundlauf des Außenringes (Radialschlag R_a)
- S_{ea} = Planlauf der Außenringlaufbahn (Axialschlag A_a)
- Δ_{Ds} = Abweichung des Außendurchmessers vom Nennmaß
- Δ_{Cs} = Abweichung der Außenringbreite vom Nennmaß (identisch mit Δ_{Bs})

Bezeichnungen nach DIN 620, DIN ISO 1132

Genauigkeitsklassen



Laufgenauigkeit, Werte in μm IR/AR

| d/D in mm | bis | 18 | 30 | 50 | 80 | 120 | 150 | 180 | 250 | 315 | 400 | Güte |
|------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------|
| I-Ring (d) | K _{ia} | 1 | 1 | 1 | 1,5 | | | | | | | UKF HQ/0 ¹⁾ |
| | K _{ia} | 1,5 | 2 | 2 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 4 | 5 | - | - | UKF 0/0 |
| I-Ring (d) | S _{ia} | 2 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 5 | 7 | - | - | genauer |
| | S _d | 1,5 | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 2,5 | 3 | 4 | - | - | als |
| A-Ring (D) | K _{ea} | - | 2,5 | 2,5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6,5 | 8 | 10 | P 2/ |
| | S _{ea} | - | 2,5 | 2,5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6,5 | 8 | 10 | ABEC 9 |
| I-Ring (d) | K _{ia} | 1 | 1 | 1 | 1,5 | | | | | | | UKF HQ/I ²⁾ |
| | K _{ia} | 2,5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 7 | - | - | UKF I/I |
| I-Ring (d) | S _{ia} | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 7 | 7 | 8 | - | - | genauer |
| | S _d | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | - | - | als |
| A-Ring (D) | K _{ea} | - | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9,0 | 10 | 12 | P 4 / |
| | S _{ea} | - | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 9 | 9 | 12 | ABEC 7 |
| I-Ring (d) | K _{ia} | 3,5 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 8 | 9 | - | - | UKF 1/1 |
| | S _{ia} | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 10 | 10 | 13 | - | - | genauer |
| | S _d | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | - | - | als |
| A-Ring (D) | K _{ea} | - | 4 | 4 | 7 | 9 | 10 | 13 | 15 | 18 | 20 | P 5 / |
| | S _{ea} | - | 8 | 8 | 10 | 11 | 13 | 14 | 15 | 18 | 20 | ABEC 5 |
| I-Ring (d) | K _{ia} | 3,5 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 8 | 9 | - | - | UKF 1/2 |
| | S _{ia} | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 10 | 10 | 13 | - | - | IR genauer |
| | S _d | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | - | - | als |
| A-Ring (D) | K _{ea} | - | 7 | 7 | 9 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | P 5 / |
| | S _{ea} | - | 15 | 15 | 16 | 18 | 20 | 23 | 37 | 30 | 33 | ABEC 5 |

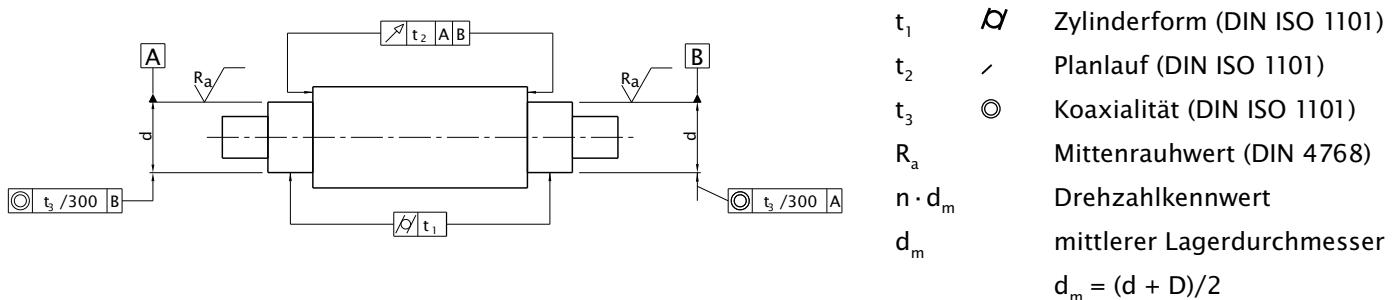
¹⁾ im übrigen wie UKF 0

²⁾ wie UKF I

Maßgenauigkeit, Werte in μm

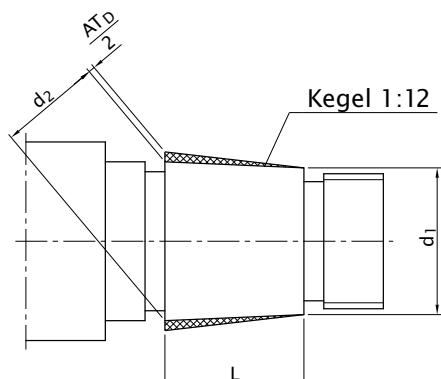
| d/D in mm | bis | 18 | 30 | 50 | 80 | 120 | 150 | 180 | 250 | 315 | 400 | Güte |
|-----------|---------------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| IR (d) | Δ_{ds} | 0... | -5 | -5 | -6 | -7 | -8 | -10 | -10 | -12 | - | - |
| | Δ_{Bs} | 0... | -60 | -70 | -80 | -90 | -100 | -120 | -140 | -160 | -180 | - |
| | V_{Bs} | 0... | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | - |
| AR (D) | Δ_{Ds} | 0... | - | -6 | -6 | -7 | -8 | -9 | -10 | -11 | -13 | -15 |
| IR (d) | Δ_{ds} | 0... | -4 | -4 | -4 | -5 | -6 | -8 | -8 | -9 | - | - |
| | Δ_{Bs} | 0... | -60 | -70 | -80 | -90 | -100 | -120 | -140 | -160 | -180 | - |
| | V_{Bs} | 0... | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | - |
| AR (D) | Δ_{Ds} | 0... | - | -4 | -4 | -4 | -5 | -5 | -6 | -8 | -8 | -10 |

Bearbeitungstoleranzen der Lagersitze Welle



| Nennmaß der Welle d in mm über bis | für Genauigkeit UKF 1 und 2 | | | für Genauigkeit UKF I, O und HQ | | | | | | R_a | |
|--|-----------------------------|----------|------------|---------------------------------|--|-----------------------|--------------------|----------|------------|---------|-----|
| | Abmaß für d | t_1 | t_2 | t_3 | Abmaß für d | t_1 | t_2 | t_3 | | | |
| | | α | \nearrow | \odot | $n \cdot d_m$ in $\text{min}^{-1} \cdot \text{mm}$ | $\leq 1,2 \cdot 10^6$ | $> 1,2 \cdot 10^6$ | α | \nearrow | \odot | |
| Werte in μm | | | | | | | | | | | |
| 18 | - 5 | 1 | 2 | 6 | - 4 | - 0 | + 2 | 0,5 | 1,2 | 4 | 0,2 |
| 18 30 | - 6 | 1 | 2,5 | 8 | - 4 | 0 | + 2 | 0,5 | 1,5 | 5 | 0,2 |
| 30 50 | - 7 | 1 | 2,5 | 8 | - 5 | 0 | + 2 | 0,5 | 1,5 | 5 | 0,2 |
| 50 80 | - 8 | 1,5 | 3 | 9 | - 5 | 0 | + 2 | 0,8 | 2 | 6 | 0,4 |
| 80 120 | - 9 | 1,5 | 3 | 9 | - 6 | 0 | + 2 | 0,8 | 2 | 6 | 0,4 |
| 120 180 | - 10 | 2 | 4 | 10 | - 8 | 0 | + 3 | 1,5 | 3 | 8 | 0,4 |
| 180 | - 12 | 3 | 5 | 12 | - 10 | 0 | + 4 | 2 | 4 | 10 | 0,4 |

Kegeliger Wellensitz für AF-Lager



| Nennmaß der Welle d in mm | über | 30 | 40 | 50 | 65 | 80 |
|--|------|-----|-----|------|------|------|
| Abmaß für d_1 in μm | über | +73 | +91 | +108 | +135 | +159 |

| Abmaß für d_1 in μm | über | +64 | +80 | +97 | +122 | +146 | +178 |
|--|------|-----|-----|-----|------|------|------|
|--|------|-----|-----|-----|------|------|------|

| Nennmaß der Kegellänge L in mm | über | 25 | 40 | |
|--|------|-------|-------|-------|
| Kegelwinkeltoleranz AT_D in μm | über | + 2,0 | + 2,5 | + 3,0 |

d_1 kleiner Kegeldurchmesser
 $d_1 \leq d$ = Nennmaß der Welle

d_2 großer Kegeldurchmesser
 $d_2 = d_1 + 0,08334 \cdot L$

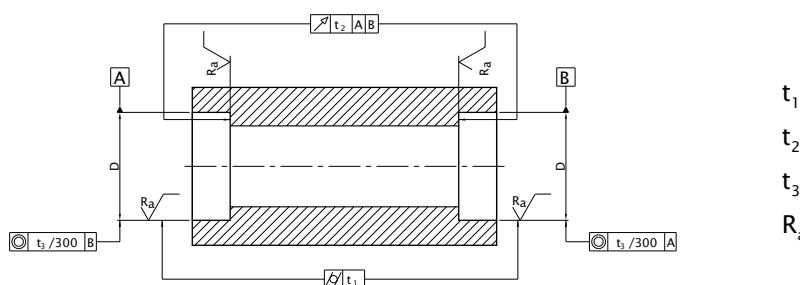
L Kegellänge $L = 0,95 \cdot B$
 $(B$ = Lagerbreite)

AT_D Kegelwinkeltoleranz als
Durchmesserdifferenz
senkrecht zur Achse

Form- und Lagetoleranzen sowie Mittenrauhwert wie
bei zylindrischen Wellensitzen.

Kegelwinkel $4^\circ 46' 18,8''$
Einstellwinkel $2^\circ 23' 9,4''$

Bearbeitungstoleranzen der Lagersitze Gehäusebohrung



- ∅ Zylindrität (DIN ISO 1101)
- ↗ Gesamtplanlauf (DIN ISO 1101)
- ◎ Koaxialität (DIN ISO 1101)
- Mittenrauhwert (DIN 4768)

| Nennmaß der Gehäusebohrung D in mm | für Genauigkeit UKF 1 und 2 | | | | | | für Genauigkeit UKF I, O und HQ | | | | | | R _a |
|--|-----------------------------|-------------|----------------|----------------|----------------|--------------|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|-----|--|----------------|
| | Abmaße für D | | t ₁ | t ₂ | t ₃ | Abmaße für D | | t ₁ | t ₂ | t ₃ | | | |
| über | bis Festlager | Loslager | ∅ | ↗ | ◎ | Festlager | Loslager | ∅ | ↗ | ◎ | | | |
| Werte in µm | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | + 4 - 2 | + 7 + 2 | 1,2 | 3 | 5 | + 3 - 1 | + 5 + 2 | 1 | 2 | 4 | 0,4 | | |
| 30 50 | + 4 - 3 | + 8 + 2 | 1,5 | 3 | 5 | + 3 - 2 | + 6 + 2 | 1,2 | 2 | 4 | 0,4 | | |
| 50 80 | + 5 - 3 | + 10 + 2 | 2 | 3 | 6 | + 4 - 2 | + 8 + 2 | 1,5 | 2 | 5 | 0,4 | | |
| 80 120 | + 6 - 4 | + 13 + 4 | 2,5 | 4 | 8 | + 5 - 3 | + 10 + 4 | 2 | 2,5 | 6 | 0,8 | | |
| 120 180 | + 8 - 4 | + 17 + 5 | 3 | 5 | 8 | + 6 - 3 | + 14 + 5 | 2,5 | 3 | 6 | 0,8 | | |
| 180 250 | + 10 - 4 | + 20 + 6 | 4 | 6 | 10 | + 8 - 3 | + 16 + 6 | 3 | 4 | 8 | 0,8 | | |
| 250 315 | + 12 - 4 | + 23 + 8 | 5 | 8 | 10 | + 10 - 3 | + 20 + 8 | 4 | 5 | 8 | 1,6 | | |
| 315 | + 13 - 5 | + 27 + 9 | 6 | 10 | 12 | + 10 - 4 | + 23 + 9 | 5 | 6 | 10 | 1,6 | | |

Montagehinweise

UKF-Schrägkugellager und Spindellager erfordern wegen ihrer Präzision sorgfältigen Einbau (Sauberkeit) und entsprechende Toleranzen der Umgebungsteile (Passungen), um eine einwandfreie Funktion zu gewährleisten. Lieferung der Lager mit Korrosionsschutzöl oder mit Dauerfettenschmierung. Vor Einsatz unter Schmieröl das Schutzöl wegen evtl. Unverträglichkeit auswaschen, ebenso nachträglich zu fettende Lager vorher auswaschen.

Universell paarbare UKF-Spindellager können zu verschiedenen Anordnungen zusammengestellt werden. Durch die ab Werk vorgegebene Vorspannung entfallen diesbezügliche Anpaßarbeiten

Zwischenelemente wie Distanzringe oder -hülsen müssen planparallel < 0,002 mm gefertigt sein, Befestigungsmuttern mit winkelrechter Anlageseite zum Gewinde.

Vor dem Aufbringen auf die Welle sind die Hochschlag-Markierungen (größte Wanddicke) aller Innenringe in Achsrichtung in Übereinstimmung zu bringen und in dieser Position aufzuziehen, um Belastungen des Abwälzvorganges und Taumelfehler zu vermeiden.

Wellen- und Gehäusesitz sollten vor der Montage mit einem leichten Ölfilm versehen werden.

Bei Befestigungsdeckeln ist eine möglichst große Anzahl Schrauben vorzusehen, um durch gleichmäßiges Anziehen Verformungen und damit Rundlauffehler sowie Verschleiß zu vermeiden

Die doppelreihigen UKF Spindellager („USO“) lassen sich aufgrund der Bauart „einteiliger Außenring / geteilter Innenring“ besonders einfach montieren: die Innenringe werden gegeneinander verspannt. Die erforderlichen Anzugsdrehmomente der Sicherungsmuttern hängen von verschiedenen Einflußgrößen wie z.B. Lagervorspannung, Gewindegröße und -steigung sowie Beschaffenheit der Gewinde und sind im Bedarfsfall individuell zu ermitteln

Der einteilige Außenring - so breit wie die beiden Innenringe - lässt sich nach dem Anschneiden gut in die Gehäusebohrung schieben. Diese Gleitfähigkeit ist auch ein spezieller Vorteil als LOSLAGER für die thermisch bedingte axiale Verschiebung der Welle und eine Wellenabstützung ohne Verspannen/Verklemmen.

Bei der Montage selbst darf für das Auf- bzw. Einbringen auf die Welle / in das Gehäuse keine Gewalt angewendet werden. Bei Passungsübermaß kann es erforderlich sein, die Lager zu erwärmen, um sie leichter auf die Welle montieren zu können, i.a. genügen dabei Temperaturen von 80° bis 90°C; über 110°C sind auf jeden Fall zu vermeiden. Wichtig ist, den Fügedruck gleichmäßig auf den ganzen Umfang des zu montierenden Ringes auszuüben. Beim Einführen der Welle mit darauf montierten Lager-Außenring(e) nicht schief an Gehäuse setzen.

Achtung: Befindet sich das Abmaß für die Lagerbohrung d bei der unteren Toleranzgrenze, sollte auch der Wellensitz beim kleineren Toleranzwert liegen. Analog ist die Gehäusebohrung auch festlagerseitig im Plusbereich zu halten, wenn sich das Abmaß des Lageraußendurchmessers D an der oberen Toleranzgrenze befindet.

Grobe Montagefehler lassen sich schon durch Drehen der eingebauten Welle und ungleichen bzw. schwergängigen Lauf erkennen.

Ein wichtiger Indikator für ungünstige Einbaubedingungen kann auch das Laufgeräusch sein.

Schmierung

UKF-Schrägkugellager und Spindellager können wahlweise mit Öl (Öl-Nebel, Öl-Luft) oder Fett geschmiert werden, entsprechend werden sie **mit Korrosionsschutzöl oder mit Fett geschmiert geliefert**. (Sonderausführungen für trockenen Betrieb auf Anfrage).

Die zweireihigen UKF-Spindellager der Typenreihen „USO“ sind auf Wunsch mit einer mittigen Schmiermittelbohrung im Außenring erhältlich, das Schmiermittel gelangt vom Hohlraum zwischen den Kugelreihen gleichzeitig zu jeder der beiden Laufbahnen! Bei kritischer Überschmierung hält der Hohlraum als Puffer eine entsprechende Fettmenge vor den Laufbahnen zurück.

Wegen der nur bedingt verträglichen Schmier- und Korrosionsschutzöle empfehlen wir die **Reinigung der Lager**, um Schmierfehler zu vermeiden. Bei nachträglicher Fettfüllung ist das Korrosionsschutzöl in jedem Fall zu entfernen. Bei Nachschmierung sollte das alte Schmiermittel ausgewaschen werden, um **Verschmutzung und Überfettung vorzubeugen**.

Öl

Ölschmierung, insbesondere auch bei hohen Drehzahlen oder als Kühlshmierung ist Gegenstand der jeweiligen Konstruktion bis hin zur Auslegung als Umlauf-, (dosierter) Druckluft-, (Takt-) Einspritz-Ölschmierung u. U. mit Kühlaggregat.

Da die Viskosität des Öles u. a. temperaturabhängig ist, d. h. bei steigender Temperatur abnimmt, muß bei Betriebstemperatur eine ausreichende Viskosität (Betriebsviskosität) vorhanden sein. Je höher die Drehzahl, desto niedriger die Betriebsviskosität.

Bei einer erforderlichen Betriebsviskosität von $12 \text{ mm}^2/\text{s}$ und gewünschten Betriebstemperatur von 40°C ergibt sich z. B. eine Nennviskosität von etwa $9 \text{ mm}^2/\text{s}$.

Die Nennviskosität eines Öles (Viskosität in mm^2/s bei 50°C) kann aus dem gebräuchlichen V-T-Diagramm ermittelt werden. Grundsätzlich empfehlen sich Schmieröle mit EP-Zusätzen nach DIN 51517.

Wichtig ist, daß z. B. bei einer Zentralschmierung nur etwa 1 Tropfen Öl/6 min und pro 25 mm Lagerbohrungsdurchmesser zugeführt wird.

Bei **Ölminimalschmierung** reichen zur Versorgung des Lagers geringe Mengen eines geeigneten Öles aus, jedoch muß gewährleistet sein, daß sowohl die Kugeln als auch die Laufbahnen vom Öl benetzt werden. Grundsätzlich soll die Nennviskosität des Öles nicht zu gering sein, um einen ausreichenden Schmierfilm zu erzielen. Die Nennviskosität soll etwa $25 \text{ mm}^2/\text{s}$ bei 50°C betragen.

Sofern sich die gewünschte Betriebstemperatur beim Probelauf nicht einstellt, ist ein Öl mit höherer oder niedrigerer Nennviskosität vorzusehen.

Die erforderliche Ölmenge pro Lager kann als Anhaltswert mit ca. 1 ml/h und pro 25 mm Lagerbohrungsdurchmesser angesetzt werden. Bei den Hochgeschwindigkeitslagern der Bauarten UHS und UHC ist der Einspritzteilkreis in den Maßtabellen aufgeführt.

Fett

Zur Fetschmierung empfehlen wir ein in der scheinbaren dynamischen Viskosität niedrig liegendes Fett, also mit geringer Konsistenz, um den Abwälzprozeß im Lagerinneren nicht durch zu hohe Walkarbeit zu belasten.

Aufgrund jahrzehntelanger Erfahrung haben sich Metallseifenfette der Type ISOFLEX LDS 18 Spezial A für unsere Schrägkugellager, der Type ISOFLEX NBU 15 als gut geeignet herauskristallisiert (Hersteller Fa. Klüber). Bei sehr hohen Drehzahlen insbesondere mit Hybridlagern wurden mit dem Fett TURMOGREASE Highspeed L 252 (Hersteller Fa. Lubcon) gute Erfahrungen gemacht.

Im übrigen sind auch alle anderen guten Marken-Wälzlagertfette verwendbar, Fette der NLG-Klasse 3 (für niedrige Drehzahlen) und Klasse 2 (für mittlere Drehzahlen), die insgesamt eine Walkpenetration von 220 bis 295 abdecken.

Fette mit guten adhäsiven Eigenschaften erlauben einen weitgehenden Drehzahlgewinn ohne die ansonsten nötigen aufwendigen Öl-Luft-Schmiersysteme. Dagegen dürfte der Mehrpreis für Hybridlager eher unbedeutend bzw. sogar durch entfallende Aggregate ausgeglichen sein. UKF hat mehrjährige Erfahrungen mit Hybridlagern, einschließlich Schmierung und Kühlung.

Richtwerte für die erforderliche Fettmenge können mit nachfolgender Gleichung ermittelt werden.

$$\begin{aligned} V_F &= d_m^2 \cdot B \cdot b_F \\ V_F &= \text{Fettmenge in } \text{cm}^3 \\ d_m &= \text{mittlere Lagerdurchmesser in cm} \\ &= (d+D)/2 \\ B &= \text{Lagerbreite in cm} \\ b_F &= \text{Fettmengenbeiwert lt. Tabelle} \end{aligned}$$

Hinweis: Bei Lagern der Bauformen USO und AFDC gilt die errechnete Fettmenge pro Kugelreihe.

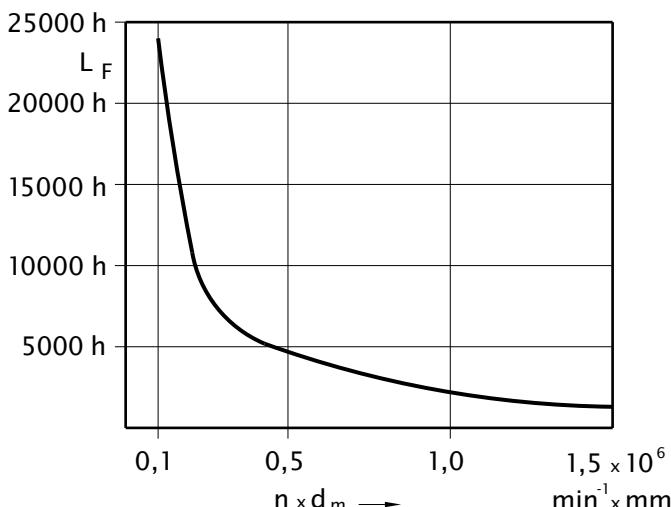
| UKF-Typenreihe | b_F | | | |
|--------------------|--------|----------|-----------|---------|
| | d ≤ 20 | d=25..45 | d=50..100 | d > 100 |
| 719 UHS/UHC | 0,079 | 0,052 | 0,043 | 0,031 |
| 70 UHS/UHC | 0,085 | 0,059 | 0,051 | 0,046 |
| 719 USS(C)/USO(C) | 0,049 | 0,037 | 0,034 | 0,030 |
| 70 USS (C) USO (C) | 0,064 | 0,048 | 0,039 | 0,036 |
| AFSC/AFDC | 0,077 | 0,058 | 0,047 | 0,043 |
| K | 0,012 | 0,008 | 0,007 | 0,006 |
| UK | 0,015 | 0,011 | 0,009 | - |
| UL | 0,014 | 0,013 | 0,011 | 0,010 |
| UM | 0,013 | 0,012 | 0,008 | - |

Die sorgfältige Inbetriebnahme fettgeschmierter Lagerungen beeinflußt maßgeblich deren Lebensdauer und Leistungsfähigkeit.

Der Einlauf sollte mit stufenweise steigender Drehzahl erfolgen, in der ersten Stufe etwa 20 % der maximalen Betriebsdrehzahl. Der Bereich zwischen Anfangs- und Enddrehzahl sollte in mindestens vier ungefähr gleich große Stufen eingeteilt werden. Während des gesamten Einlaufvorganges ist die Temperaturrentwicklung zu beobachten: die nächst höhere Stufe kann gewählt werden, sobald sich ein stabiler Temperaturstand eingestellt hat.

Bekannt ist auch die Methode des intermittierenden Fettverteilungslaufes bei der nach kurzem Hochfahren jeweils ein Stop zum Temperaturausgleich eingelegt wird. Dieses Verfahren kann die gesamte Einlaufphase verkürzen, ist aber für die Lagerung weniger schonend.

Die Fettgebrauchsdauer ist von verschiedenen Einflußgrößen, wie z. B. Kräfte, Vibrationen, Verunreinigungen, Feuchtigkeit und Temperatur abhängig. Vor allem aber wird sie von den gefahrenen Drehzahlen beeinflußt. Das nachstehende Diagramm liefert Anhaltswerte für die erreichbare Fettgebrauchsdauer in Abhängigkeit des Drehzahlkennwertes $n \cdot d_m$ in $\text{min}^{-1} \cdot \text{mm}$.



Fettgebrauchsdauer in Abhängigkeit des Drehzahlkennwerts

Fettnachschrägierung

Eine Steigerung der Fettgebrauchsdauer um das 2-fache kann mit automatischen Nachschmierereinheiten erreicht werden. Diese Systeme ermöglichen den Anschluß der mikroelektronisch gesteuerten Nachschmiertechnik an eine externe Maschinensteuerung. Damit kann eine von der Maschinenlaufzeit abhängige Minimalmengen-Versorgung der Lagerstellen mit Schmierstoff realisiert werden.

Temperatur

Hochgenaue Laufbahnen in Form und Lage und feinbearbeitete Oberflächen (Superfinish) reduzieren Verschleiß und Temperatur.

Verglichen mit zusammengespannten Einzellagern sind hier die doppelreihigen Lager durch ihre höhere Laufbahnparallelität besonders vorteilhaft, sofern fettgeschmiert, dient der mittige Fettstauraum als Puffer gegen die Folgen (Erwärmung) bei möglicher Überschmierung; ebenso der entsprechend ausgebildete Distanzring zu unseren Hochgeschwindigkeitslagern (UHS, UHC).

Hybridlager entwickeln i. a. bei gleicher Drehzahl weniger Temperatur als Lager mit Stahlkugeln.

Reibung

Es gelten die Aussagen zu Genauigkeit und Abrollleigenschaften unter „Temperatur“.

Im Wälzlagern treten allgemein 3 Arten von Reibung auf:

1. Rollreibung zwischen Wälzkörpern und Laufbahnen
2. Gleitreibung zwischen Wälzkörpern und Käfigtasche sowie Käfig und Führung am Innen- oder Außenring (bei starrem Käfig) - oder nur Rollreibung an den Führungskugeln
3. Reibung durch das Schmiermittel (Walkarbeit).

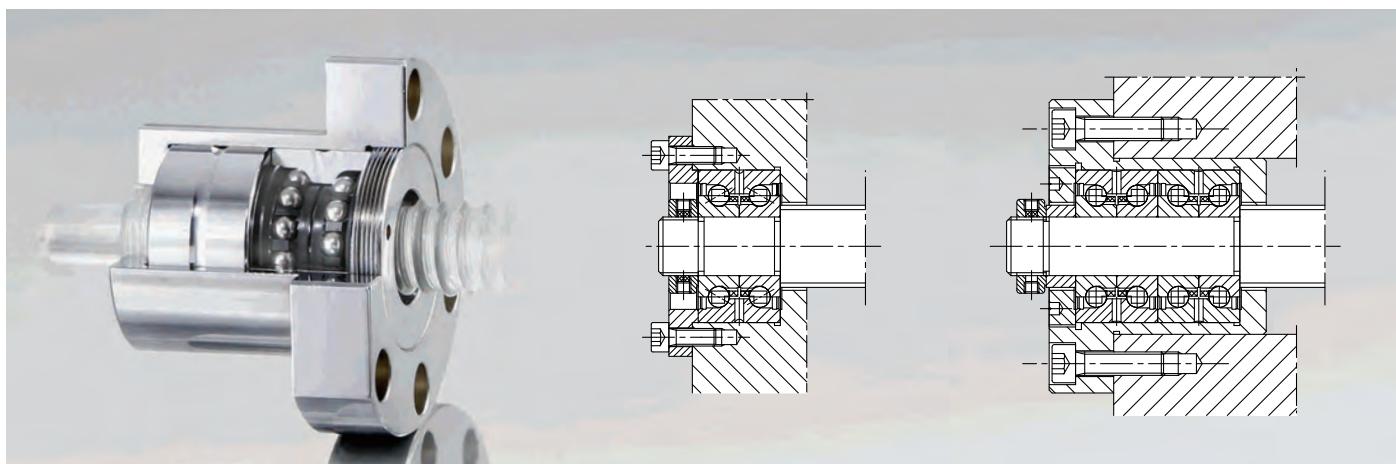
Die auftretende Reibung (Laufwiderstand) insgesamt ist im allgemeinen jedoch so gering, daß sie für die Lagerberechnung (f_L, L_h) ohne Bedeutung ist.

Weiter minimierte Reibmomente lassen sich mit optimierter Vorspannung, Schmierung und Einbausituation (Passungen) erreichen.

Geräusch

Geräusch-Emissionen (Körperschall) können aus dem Eigenverhalten/der Eigenfrequenz rotierender Teile, z. B. dem Ensemble Welle - Einbauteile einschließlich Lager-(Innen-) Ring, Käfig und Wälzkörper herrühren. Dem wird u. a. durch Geräuschprüfung vorgebeugt, wobei i. d. R. von einem rotierenden Innenring ausgegangen wird.

Axial-Schrägkugellager



Zweiseitig wirkende Abstützung von Kugelgewindetrieben bei hoher, axialer Steifigkeit und Genauigkeit durch den einteiligen Außenring nach Art des zweireihigen UKF-Spindellagers.

Bauart mit geteiltem Innenring, selbsthaltend mit eingesetzten Dicht- oder Deckscheiben, Kunststoffkäfige, Druckwinkel $\alpha = 60^\circ$, erhöhte Kugelanzahl für hohe axiale Steifigkeit und Tragfähigkeit.

Kugelanlage in O-Anordnung für gute Kippsteifigkeit. Lagervorspannung ab Werk festgelegt, erfolgt bei Montage durch Festspannen der Innenringe auf der Welle. GSX-Lager sind auch als gepaarte Sätze lieferbar.

Anschaubdeckel DG

zur einfachen axialen Festlegung in der Gehäusebohrung gegen Anlagebund.

Zweiseitig wirkend.

zweiseitig wirkend,
Lagersätze mit Schraubdeckel oder in Flanschbuchse

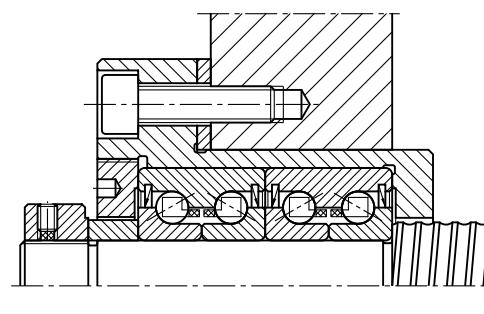
Lagereinheiten

zwei-/vierreihig ausgeführt als Flanschbuchsen vereinfachen die Montage und ersparen den Anlagebund im Gehäusesitz. Es genügt eine durchgehende zylindrische Aufnahmebohrung mit stirnseitiger Anlagefläche. Die geschliffene Flanschbuchse erlaubt es auch, die Winkeligkeit der Gehäusebohrung zu überprüfen.

Flansch mit Anflächung, um die Achshöhe zu optimieren.

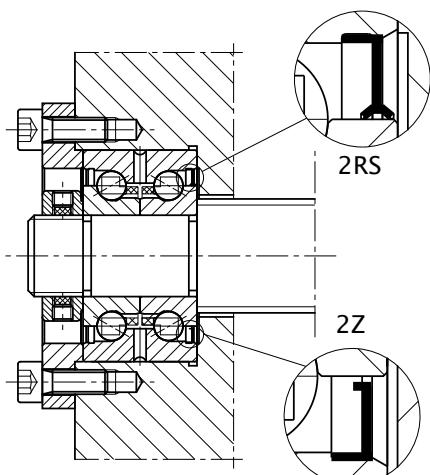
Option

Zum leichteren Anpassen/Abstimmen von Vorschubspindeln mit zweiseitiger Festlagerung können auf Anfrage zum Flansch der Lagereinheiten passende Ausgleichscheiben geliefert werden.



Dichtung

Die Lager und Lagereinheiten mit Nachsetzzeichen .2RS verfügen beidseitig über berührende Dichtscheiben. Damit sind zusätzliche Abdichtungen an den Umgebungsteilen in der Regel nicht erforderlich. Lagerungen mit Nachsetzzeichen .2Z sind beidseitig mit Spaltabdichtungen (Deckscheiben) ausgestattet. Sie sind bei vermindertem Lagerreibmoment für höhere Grenzdrehzahlen geeignet.

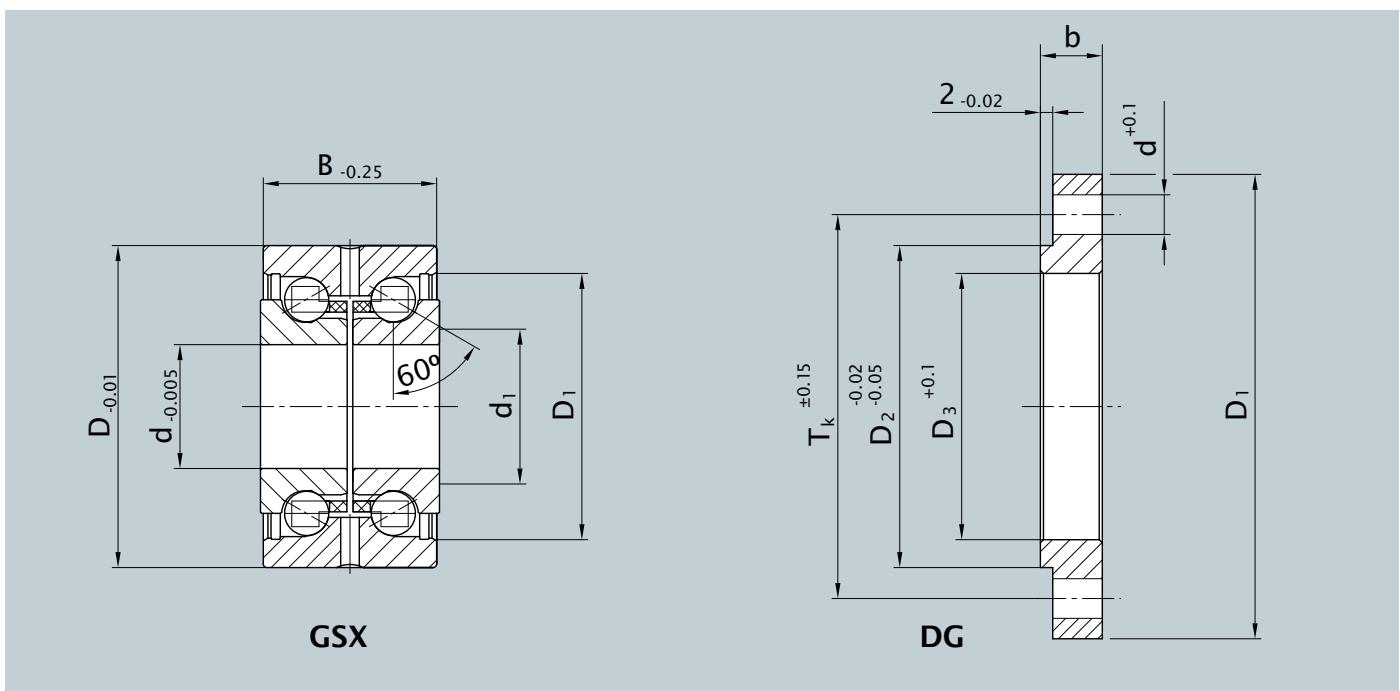


Genauigkeit

Entsprechend den Anforderungen, die an Kugelgewindetriebe gestellt werden, verfügen die Lager und Lagereinheiten über eine hohe Maß- und Laufgenauigkeit.

| | | |
|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| Planlauf S_d | 2,0 μm | bei $d \leq 25 \text{ mm}$ |
| | 2,5 μm | bei $d > 25 \text{ mm}$ |
| Abmaß der Bohrung | Δ_{ds} 0... -5 μm | |
| Abmaß des Außendurchmessers | Δ_{Ds} 0... -10 μm | |
| Abmaß der Breite | Δ_{Bs} 0... -250 μm | |

Reihe GSX

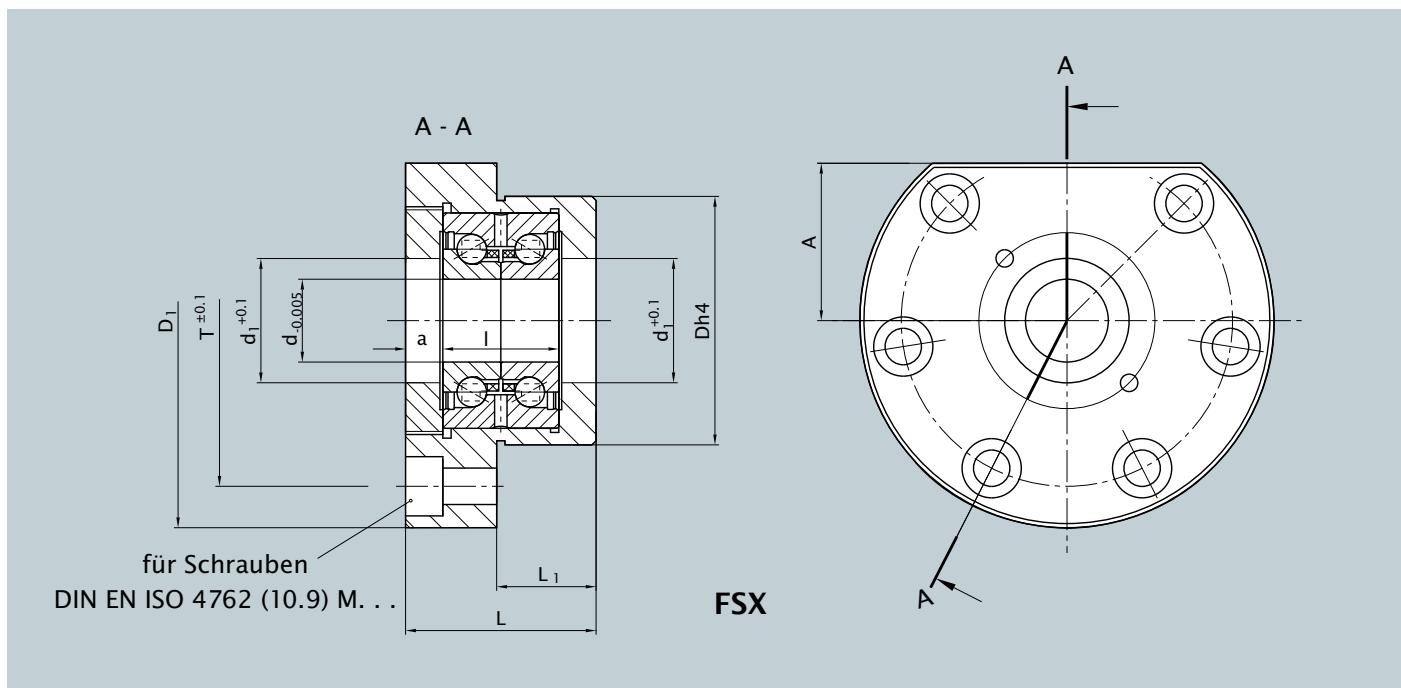


| UKF-Type | Maße | | | Anschlußmaße | | m kg |
|---------------|------|----|----|---------------------|---------------------|---------|
| | d | D | B | d ₁ min. | D ₁ max. | |
| GSX 12 | 12 | 42 | 25 | 16 | 33 | 0,20 |
| GSX 15 | 15 | 45 | 25 | 20 | 37 | 0,21 |
| GSX 20 | 20 | 52 | 28 | 25 | 43 | 0,31 |
| GSX 25 | 25 | 57 | 28 | 32 | 48 | 0,34 |
| GSX 30 | 30 | 62 | 28 | 40 | 53 | 0,39 |
| GSX 40 | 40 | 75 | 34 | 50 | 67 | 0,61 |
| GSX 50 | 50 | 90 | 34 | 63 | 81 | 0,88 |

| UKF-Type | d für Schrauben | | | | | | |
|--------------|-----------------|----------------|----------------|----|----------------|----|----------|
| | D ₁ | D ₂ | D ₃ | b | T _k | M6 | 3 x 120° |
| DG 12 | 65 | 42 | 33 | 10 | 52 | M6 | 3 x 120° |
| DG 15 | 70 | 45 | 37 | 10 | 55 | M6 | 3 x 120° |
| DG 20 | 75 | 52 | 43 | 10 | 62 | M6 | 4 x 90° |
| DG 25 | 80 | 57 | 48 | 10 | 67 | M6 | 4 x 90° |
| DG 30 | 85 | 62 | 53 | 10 | 72 | M6 | 6 x 60° |
| DG 40 | 105 | 75 | 67 | 12 | 89 | M8 | 6 x 60° |
| DG 50 | 120 | 90 | 80 | 14 | 104 | M8 | 8 x 45° |

| UKF-Type | Tragzahl | | axiale Vor- spannung F _v N | Abhebe- kraft F _d N | axiale Steifig- keit R _a N/µm | Kipp- Steifigkeit R _K Nm/m rad | Stellmutter Type | Anzugs- moment M _A Nm | | Lager- reibmoment M _R 2RS Nm 2Z | Grenz- drehzahl n _{grenz} 2RS min ⁻¹ |
|---------------|------------------|-------|---|--------------------------------------|---|--|---------------------|--|-------------------------|--|---|
| | C ₀ N | C N | | | | | | M _A Nm | M _R Nm 2Z | | |
| GSX 12 | 24650 | 16900 | 960 | 2200 | 370 | 50 | NM 12 X | 8 | 0,16 | 0,08 | 3800 7600 |
| GSX 15 | 27900 | 17850 | 1070 | 2450 | 400 | 65 | NM 15 X | 10 | 0,20 | 0,10 | 3500 7000 |
| GSX 20 | 46850 | 25900 | 2050 | 4750 | 650 | 135 | NM 20 X | 18 | 0,30 | 0,15 | 3000 5400 |
| GSX 25 | 54800 | 27400 | 2350 | 5500 | 750 | 190 | NM 25 X | 25 | 0,40 | 0,20 | 2600 4700 |
| GSX 30 | 64000 | 28750 | 2650 | 6100 | 850 | 280 | NM 30 X | 32 | 0,50 | 0,25 | 2200 4300 |
| GSX 40 | 101000 | 42800 | 3200 | 7250 | 950 | 550 | NM 40 X | 55 | 0,70 | 0,35 | 1800 3300 |
| GSX 50 | 125700 | 46450 | 3700 | 8800 | 1250 | 950 | NM 50 X | 85 | 0,90 | 0,45 | 1500 3000 |

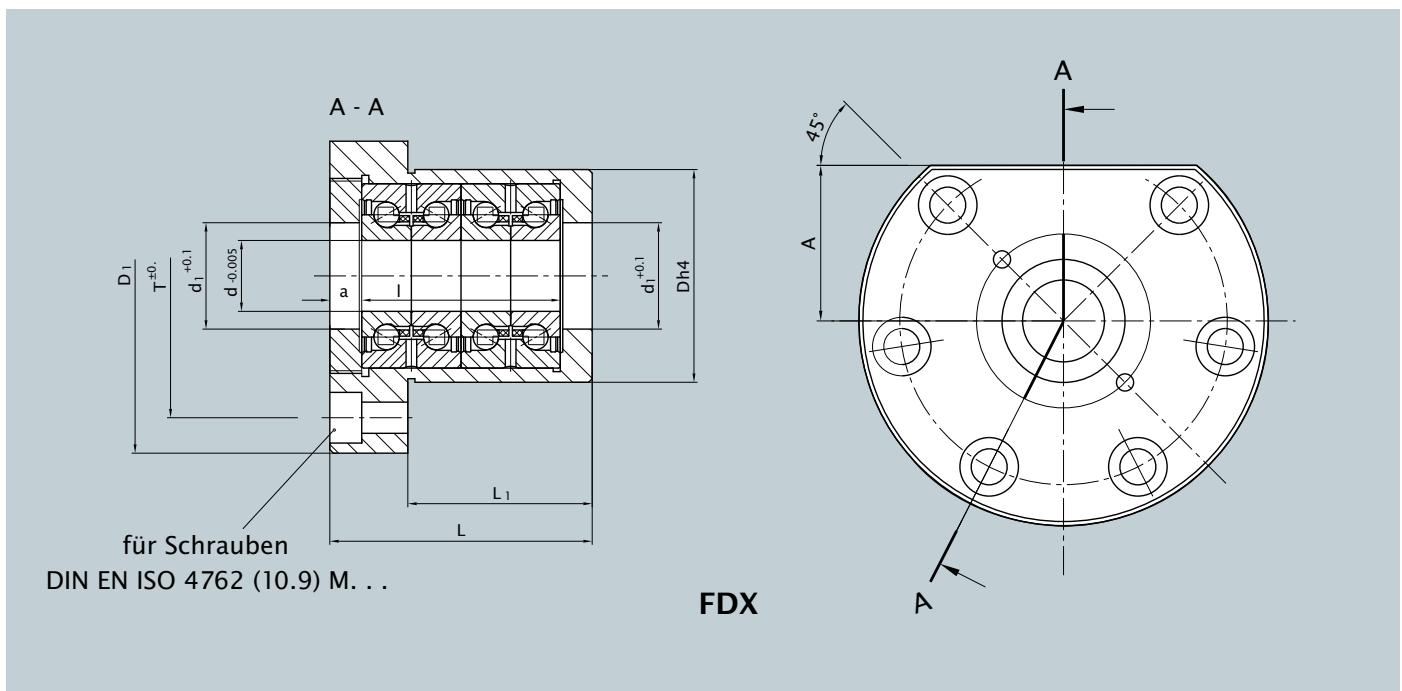
Reihe FSX



| UKF-Type | Bohrung und Senkung | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---------------------|----------------|-----|----------------|----|----------------|----|----|----|-----|-------|-------------|-----------------|------|
| | d | d ₁ | D | D ₁ | L | L ₁ | I | a | A | T | Größe | Anzahl | M _{AS} | kg |
| FSX 12 | 12 | 20 | 50 | 80 | 40 | 27 | 25 | 8 | 30 | 65 | M6 | 6 x 54° | 14 | 0,83 |
| FSX 15 | 15 | 25 | 55 | 85 | 41 | 28 | 25 | 8 | 32 | 70 | M6 | 7 x 45° | 14 | 0,85 |
| FSX 20 | 20 | 30 | 60 | 100 | 46 | 29 | 28 | 9 | 38 | 80 | M8 | 6 x 54° | 35 | 1,32 |
| FSX 25 | 25 | 37 | 80 | 120 | 49 | 32 | 28 | 11 | 45 | 100 | M8 | 6 x 54° | 35 | 2,14 |
| FSX 30 | 30 | 43 | 80 | 120 | 49 | 32 | 28 | 11 | 45 | 100 | M8 | 7 x 45° | 35 | 2,04 |
| FSX 40 | 40 | 51 | 90 | 130 | 58 | 32 | 34 | 12 | 49 | 108 | M10 | 7 x 45° | 69 | 2,99 |
| FSX 50 | 50 | 64 | 110 | 150 | 58 | 34 | 34 | 12 | 56 | 128 | M10 | 8 x 33° 45' | 69 | 4,10 |

| UKF-Type | Tragzahl | | axiale Vorspannung F _v N | Abhebekraft F _d N | axiale Steifigkeit R _a N/µm | Kipp-Steifigkeit R _K Nm/m rad | Stellmutter Type | Anzugsmoment M _A Nm | Lagerreibmoment | | Grenzdrehzahl | |
|---------------|------------------|-------|--|---------------------------------|---|---|------------------|-----------------------------------|-----------------------|----------|---------------------------|-------------------------|
| | C ₀ N | C N | | | | | | | M _R 2RS | Nm 2Z | n _{grenz} 2RS | min ⁻¹ 2Z |
| FSX 12 | 24650 | 16900 | 960 | 2200 | 370 | 50 | NM 12 X | 8 | 0,16 | 0,08 | 3800 | 7600 |
| FSX 15 | 27900 | 17850 | 1070 | 2450 | 400 | 65 | NM 15 X | 10 | 0,20 | 0,10 | 3500 | 7000 |
| FSX 20 | 46850 | 25900 | 2050 | 4750 | 650 | 135 | NM 20 X | 18 | 0,30 | 0,15 | 3000 | 5400 |
| FSX 25 | 54800 | 27400 | 2350 | 5500 | 750 | 190 | NM 25 X | 25 | 0,40 | 0,20 | 2600 | 4700 |
| FSX 30 | 64000 | 28750 | 2650 | 6100 | 850 | 280 | NM 30 X | 32 | 0,50 | 0,25 | 2200 | 4300 |
| FSX 40 | 101000 | 42800 | 3200 | 7250 | 950 | 550 | NM 40 X | 55 | 0,70 | 0,35 | 1800 | 3300 |
| FSX 50 | 125700 | 46450 | 3700 | 8800 | 1250 | 950 | NM 50 X | 85 | 0,90 | 0,45 | 1500 | 3000 |

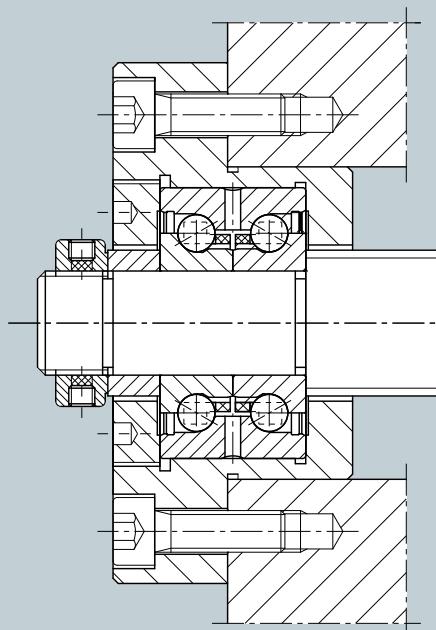
Reihe FDX



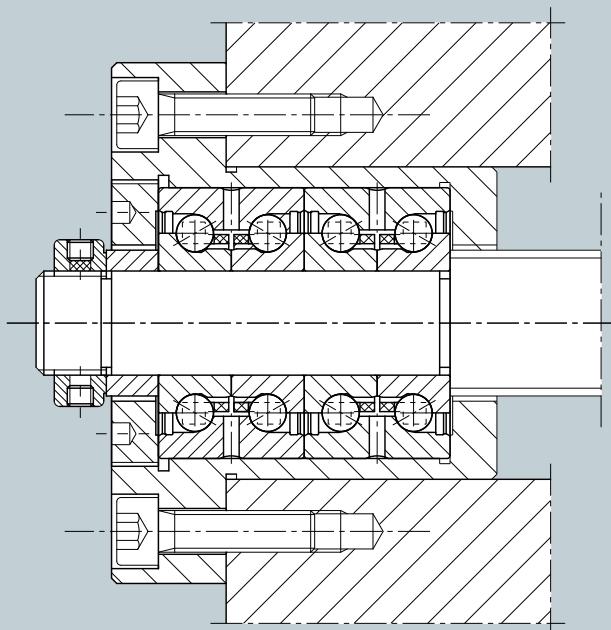
| UKF-Type | Bohrung und Senkung | | | | | | | | | | | | M _{AS} Nm | kg |
|---------------|---------------------|----------------|-----|----------------|----|----------------|----|----|----|-----|-------|-------------|-----------------------|------|
| | d | d ₁ | D | D ₁ | L | L ₁ | I | a | A | T | Größe | Anzahl | | |
| FDX 12 | 12 | 20 | 50 | 80 | 65 | 47 | 50 | 8 | 30 | 65 | M6 | 6 x 54° | 14 | 1,15 |
| FDX 15 | 15 | 25 | 55 | 85 | 66 | 48 | 50 | 8 | 32 | 70 | M6 | 7 x 45° | 14 | 1,31 |
| FDX 20 | 20 | 30 | 60 | 100 | 74 | 52 | 56 | 9 | 38 | 80 | M8 | 6 x 54° | 35 | 1,79 |
| FDX 25 | 25 | 37 | 80 | 120 | 77 | 55 | 56 | 11 | 45 | 100 | M8 | 6 x 54° | 35 | 3,20 |
| FDX 30 | 30 | 43 | 80 | 120 | 77 | 55 | 56 | 11 | 45 | 100 | M8 | 7 x 45° | 35 | 3,01 |
| FDX 40 | 40 | 51 | 90 | 130 | 92 | 64 | 68 | 12 | 49 | 108 | M10 | 7 x 45° | 69 | 4,12 |
| FDX 50 | 50 | 64 | 110 | 150 | 92 | 64 | 68 | 12 | 56 | 128 | M10 | 8 x 33° 45' | 69 | 5,80 |

| UKF-Type | Tragzahl | | axiale Vor- spannung F _v N | Abhebe- kraft F _d N | axiale Steifig- keit R _a N/µm | Kipp- Steifigkeit R _K Nm/m rad | Stellmutter Type | Anzugs- moment M _A Nm | Lager- reibmoment | | Grenz- drehzahl n _{grenz} 2RS min ⁻¹ |
|---------------|------------------|-------|---|--------------------------------------|---|--|---------------------|--|--------------------------|--------------------|---|
| | C ₀ N | C N | | | | | | | M _R 2RS Nm | N _{2Z} Nm | |
| FDX 12 | 49300 | 27400 | 960 | 4400 | 615 | 110 | NM 12 X | 8 | 0,25 | 0,16 | 3400 6000 |
| FDX 15 | 55800 | 28900 | 1070 | 4900 | 700 | 145 | NM 15 X | 10 | 0,30 | 0,20 | 3100 5600 |
| FDX 20 | 93500 | 42000 | 2050 | 9500 | 1150 | 310 | NM 20 X | 18 | 0,45 | 0,3 | 2700 4300 |
| FDX 25 | 109500 | 44300 | 2350 | 11000 | 1300 | 430 | NM 25 X | 25 | 0,60 | 0,40 | 2300 3700 |
| FDX 30 | 128000 | 46500 | 2650 | 12200 | 1500 | 580 | NM 30 X | 32 | 0,75 | 0,5 | 2000 3400 |
| FDX 40 | 202000 | 69300 | 3200 | 14500 | 1650 | 1200 | NM 40 X | 55 | 1,05 | 0,7 | 1600 2600 |
| FDX 50 | 251000 | 75200 | 3700 | 17600 | 2200 | 2250 | NM 50 X | 85 | 1,35 | 0,9 | 1300 2400 |

Konstruktionsbeispiele

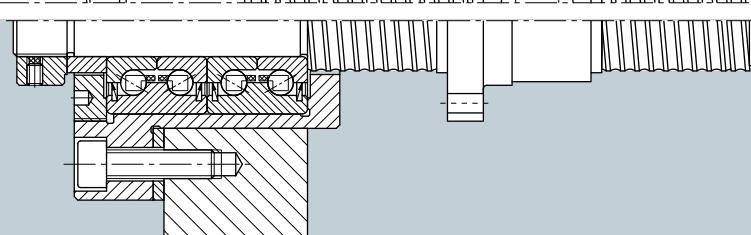
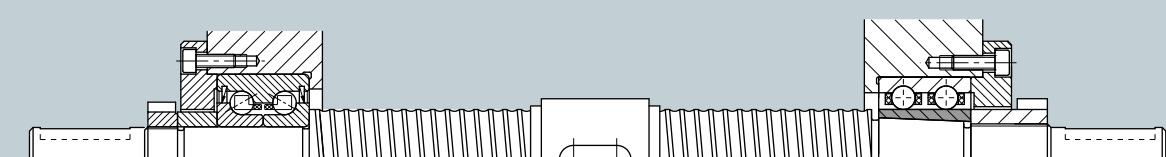


FSX



FDX

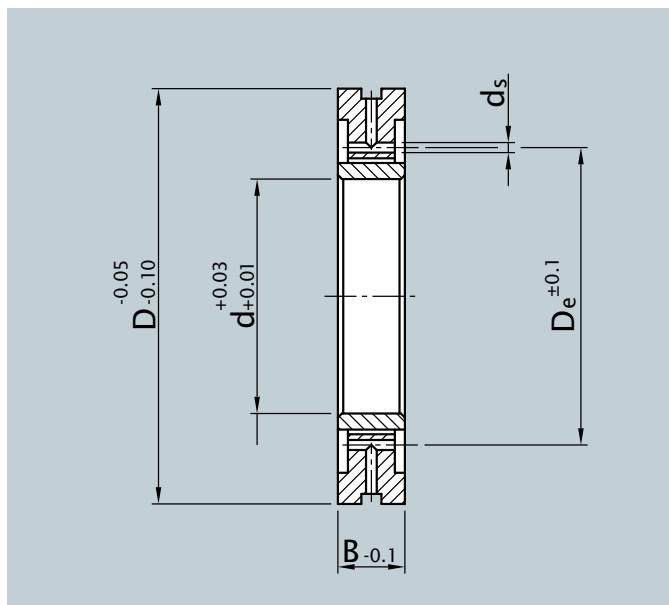
beidseitig mit Lager GSX + AFDC (Loslager)



einseitig fliegend mit Lagereinheiten FDX

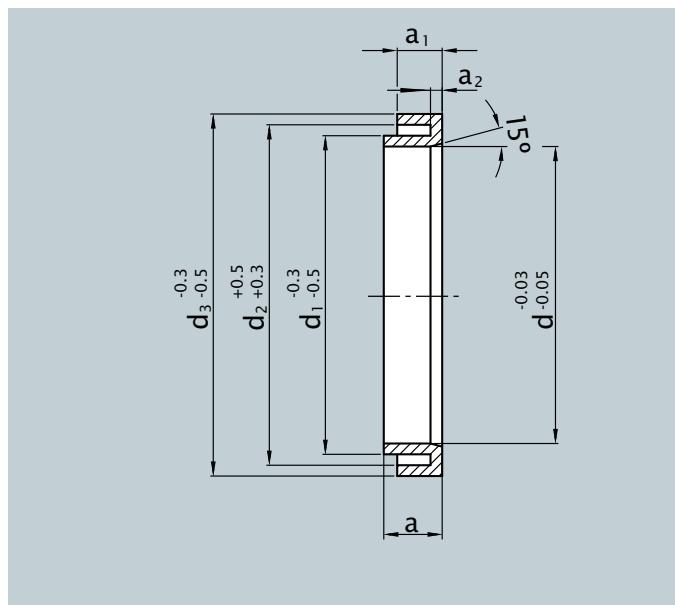
UKF Einzelteile

UKF Distanzring DR



für den Einbau auf Abstand, mit Zuführbohrungen für Schmiermittel oder mit Fettstauraum, ausgelegt zu den Typenreihen 719 / 70 UHS bzw. UHC.

UKF Spritzring SR



fest auf der Welle sitzend, ist so ausgebildet, daß er in die Labyrinth-Abdichtung der Lagerköpfe mit den erforderlichen Zwischenräumen eingreift. Er ist in erwärmtem Zustand zu montieren.

Abmessungen in mm

| UKF-Type | d | B _{min} * | Reihe 719 | | | Reihe 70 | | |
|---------------|-----|--------------------|-----------|----------------|----------------|----------|----------------|----------------|
| | | | D | D _e | d _s | D | D _e | d _s |
| DR 20 | 20 | 10 | 37 | 26,1 | 1,2 | 42 | 28,3 | 1,4 |
| DR 25 | 25 | 10 | 42 | 31,1 | 1,2 | 47 | 33,3 | 1,4 |
| DR 30 | 30 | 10 | 47 | 36,1 | 1,2 | 55 | 39,3 | 1,4 |
| DR 35 | 35 | 10 | 55 | 42,7 | 1,2 | 62 | 44,6 | 1,4 |
| DR 40 | 40 | 12 | 62 | 48,2 | 1,5 | 68 | 50,7 | 1,7 |
| DR 45 | 45 | 12 | 68 | 53,8 | 1,5 | 75 | 56,0 | 1,7 |
| DR 50 | 50 | 12 | 72 | 58,2 | 1,5 | 80 | 61,0 | 1,7 |
| DR 55 | 55 | 12 | 80 | 64,3 | 1,5 | 90 | 68,2 | 1,7 |
| DR 60 | 60 | 12 | 85 | 69,4 | 1,5 | 95 | 73,3 | 1,7 |
| DR 65 | 65 | 12 | 90 | 74,5 | 1,5 | 100 | 78,3 | 1,7 |
| DR 70 | 70 | 15 | 100 | 81,4 | 1,5 | 110 | 84,7 | 1,7 |
| DR 75 | 75 | 15 | 105 | 86,4 | 1,5 | 115 | 89,7 | 1,7 |
| DR 80 | 80 | 15 | 110 | 91,5 | 1,8 | 125 | 96,8 | 2,0 |
| DR 85 | 85 | 15 | 120 | 97,8 | 1,8 | 130 | 101,9 | 2,0 |
| DR 90 | 90 | 15 | 125 | 102,9 | 1,8 | 140 | 109,0 | 2,0 |
| DR 100 | 100 | 18 | 140 | 114,9 | 1,8 | 150 | 119,0 | 2,0 |
| DR 110 | 110 | 18 | 150 | 124,9 | 1,8 | 170 | 132,6 | 2,0 |
| DR 120 | 120 | 18 | 165 | 136,9 | 1,8 | 180 | 142,6 | 2,0 |
| DR 130 | 130 | 18 | 180 | 148,5 | 2,0 | 200 | 156,3 | 2,2 |
| DR 140 | 140 | 18 | 190 | 158,5 | 2,0 | 210 | 166,3 | 2,2 |
| DR 150 | 150 | 18 | 210 | 172,8 | 2,0 | 225 | 177,9 | 2,2 |

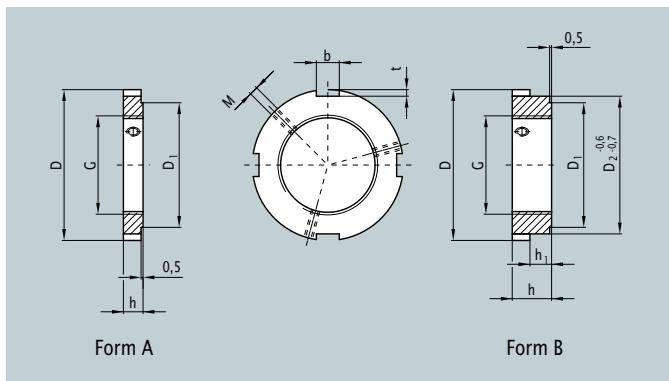
*) gewünschte Breite und Lagertype bei Bestellung bitte angeben.

Abmessungen in mm

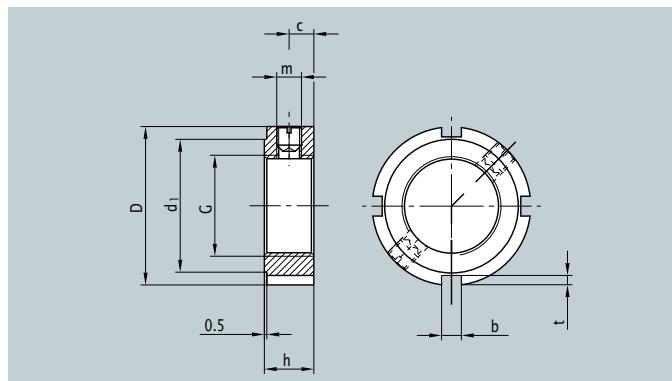
| UKF-Type | d | d ₁ | d ₂ | d ₃ | a | a ₁ | a ₂ |
|---------------|-----|----------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|
| SR 25 | 31 | 35 | 39 | 45 | 9,8 | 6,5 | 2 |
| SR 30 | 36 | 42 | 47 | 53 | 11,3 | 7,5 | 2 |
| SR 35 | 42 | 46 | 51 | 57 | 11,3 | 7,5 | 2 |
| SR 40 | 48 | 52 | 57 | 63 | 11,3 | 7,5 | 2 |
| SR 45 | 53 | 57 | 63 | 69 | 11,8 | 6,5 | 2,5 |
| SR 50 | 60 | 65 | 71 | 77 | 13,8 | 7,5 | 2,5 |
| SR 55 | 65 | 69 | 75 | 81 | 14,3 | 8,5 | 2,5 |
| SR 60 | 70 | 75 | 82 | 89 | 14,3 | 8,5 | 2,5 |
| SR 65 | 75 | 82 | 88 | 94 | 16,8 | 10 | 3 |
| SR 70 | 80 | 86 | 92 | 99 | 16,8 | 10 | 3 |
| SR 75 | 85 | 92 | 98 | 105 | 16,8 | 10 | 3 |
| SR 80 | 92 | 100 | 106 | 113 | 17,7 | 10 | 3 |
| SR 85 | 97 | 103 | 109 | 116 | 17,7 | 10 | 3 |
| SR 90 | 102 | 112 | 118 | 126 | 16,7 | 10 | 3 |
| SR 95 | 109 | 116 | 123 | 130 | 16,7 | 10 | 3 |
| SR 100 | 114 | 124 | 131 | 139 | 17,7 | 11 | 3 |
| SR 105 | 119 | 130 | 136 | 144 | 17,7 | 12 | 4 |
| SR 110 | 128 | 137 | 144 | 152 | 19,7 | 12 | 5 |
| SR 120 | 139 | 147 | 153 | 161 | 16,7 | 12 | 5 |
| SR 130 | 150 | 160 | 168 | 178 | 18,7 | 12 | 5 |
| SR 140 | 160 | 170 | 180 | 190 | 21,7 | 13 | 5 |
| SR 150 | 175 | 185 | 195 | 206 | 22,7 | 13 | 5 |

UKF Einzelteile

UKF-Nutmuttern NMA, NMB



NMX



Die Nutmutter NM

Die Nutmuttern ermöglichen die einfache und sichere axiale Festlegung von Lagern auf der Welle. Die Form A ist besonders platzsparend ausgelegt. Die Form B ist auch zur Befestigung von Lagerköpfen geeignet. Beide verfügen je nach Größe über zwei oder drei radiale Gewindebohrungen zur Sicherung.

Die Form X wird vorwiegend dort eingesetzt, wo hohe Axialkräfte übertragen werden müssen, wie z. B. bei Lagerungen von Kugelgewindetrieben. Sie werden durch zwei Blockierstifte gegen Verdrehen gesichert.

Abmessungen in mm

| UKF-Type | G | D | d ₁ | h | c | m | b | t |
|---------------|-----------|----|----------------|----|---|----|---|-----|
| NM 12X | M12 x 1 | 22 | 18 | 8 | 4 | M4 | 3 | 2 |
| NM 15X | M15 x 1 | 25 | 21 | 8 | 4 | M4 | 3 | 2 |
| NM 20X | M20 x 1 | 32 | 27 | 10 | 5 | M5 | 4 | 2 |
| NM 25X | M25 x 1,5 | 38 | 33 | 12 | 6 | M6 | 5 | 2 |
| NM 30X | M30 x 1,5 | 45 | 40 | 12 | 6 | M6 | 5 | 2 |
| NM 40X | M40 x 1,5 | 58 | 52 | 14 | 7 | M6 | 6 | 2,5 |
| NM 50X | M50 x 1,5 | 70 | 64 | 14 | 7 | M6 | 6 | 2,5 |

Abmessungen in mm

| UKF-Type | G | D | D ₁ | D ₂ | h | h ₁ | b | t | M |
|---------------|-------------|-----|----------------|----------------|----|----------------|----|----|--------------|
| | | | A | B | | | | | |
| NM 25 | M25 x 1,25 | 39 | 31 | 35 | 6 | 12 | 6 | 6 | 2 |
| NM 30 | M30 x 1,25 | 46 | 38 | 42 | 6 | 12 | 6 | 7 | 2 M4 |
| NM 35 | M35 x 1,25 | 51 | 43 | 46 | 6 | 12 | 6 | 7 | 2,5 2 x 180° |
| NM 40 | M40 x 1,25 | 58 | 48 | 52 | 6 | 13 | 7 | 8 | 3 |
| NM 45 | M45 x 1,25 | 63 | 53 | 57 | 7 | 14 | 7 | 8 | 3 |
| NM 50 | M50 x 1,25 | 71 | 58 | 65 | 7 | 15 | 8 | 8 | 3 M5 |
| NM 55 | M55 x 1,25 | 74 | 65 | 69 | 7 | 16 | 9 | 10 | 2,5 2 x 180° |
| NM 60 | M60 x 1,25 | 81 | 70 | 75 | 8 | 17 | 9 | 10 | 3 |
| NM 65 | M65 x 1,25 | 89 | 75 | 82 | 8 | 18 | 10 | 10 | 3,5 |
| NM 70 | M70 x 1,25 | 94 | 80 | 86 | 8 | 18 | 10 | 10 | 4 M6 |
| NM 75 | M75 x 1,25 | 99 | 85 | 92 | 8 | 18 | 10 | 10 | 3,5 3 x 120° |
| NM 80 | M80 x 1,25 | 107 | 92 | 100 | 8 | 18 | 10 | 10 | 3,5 |
| NM 85 | M85 x 1,25 | 111 | 97 | 103 | 9 | 20 | 11 | 10 | 4 |
| NM 90 | M90 x 1,25 | 120 | 102 | 112 | 9 | 20 | 11 | 10 | 4 |
| NM 95 | M95 x 1,25 | 125 | 109 | 116 | 10 | 22 | 13 | 12 | 4,5 |
| NM 100 | M100 x 1,25 | 134 | 114 | 124 | 10 | 25 | 14 | 12 | 5 |
| NM 105 | M105 x 1,5 | 140 | 119 | 130 | 10 | 26 | 14 | 12 | 5 |
| NM 110 | M110 x 1,5 | 147 | 124 | 137 | 11 | 26 | 14 | 12 | 5 M8 |
| NM 120 | M120 x 1,5 | 157 | 134 | 147 | 12 | 26 | 15 | 12 | 5 3 x 120° |
| NM 130 | M130 x 1,5 | 170 | 144 | 160 | 12 | 28 | 15 | 12 | 5 |
| NM 140 | M140 x 1,5 | 180 | 156 | 170 | 12 | 28 | 15 | 12 | 5 |
| NM 150 | M150 x 1,5 | 195 | 166 | 185 | 12 | 28 | 15 | 12 | 5 |

Sonderkonstruktionen und -ausführungen

Das UKF-Standard-Programm erlaubt weitere, für den einen oder anderen Einsatzfall sinnvolle Modifizierungen der Standardtypen:

Statt des Standardkäfigs aus Hartgewebe können **Massivkäfige** (Messing oder Spezialkunststoff) mit Trocken- bzw. Notlaufeigenschaften vorgesehen werden. Insbesondere Käfige aus Polyetheretherketon (PEEK), einem kohlefaser-verstärkten Thermoplast, verfügen über hohe Verschleißfestigkeit und Temperaturbeständigkeit sowie über hervorragende Gleiteigenschaften.

UKF-Spindellager mit **beschichteter Oberfläche**, ggf. entsprechende Kugeln, z.B. zum wartungsfreien Einsatz unter Extrembedingungen (Weltraum).

UKF-Lager und Lagerköpfe sind über die in den Tabellen ausgewiesenen Abmessungen bis zu einem max. **Außen-durchmesser von 380 mm** herstellbar.

Sonderlager mit spezieller Laufbahnschmiegung und **Linienberührung der Kugeln** (statt Punktkontakt) erreichen eine deutlich erhöhte Tragfähigkeit. Ein Beispiel sind Lager für leichtgängige Stellelemente unter hoher Kräfteinwirkung.

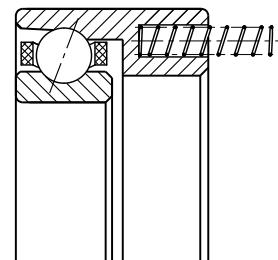
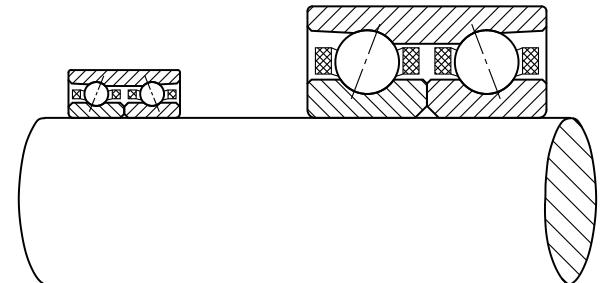
Dünnring-Spindellager, doppelreihig und vorgespannt, mit Massivkäfig für extrem geringen Bauraum, **z.B. d = 62, D = 74mm. Bauform USO**

In den Außenabmessungen eines USO-Lagers (wie ein Lagerpaar) kann bei dieser Sonderkonstruktion die elastische Anstellung durch Druckfedern im Außenring vorgenommen werden. Anzahl der Federn und Federrate werden individuell nach erforderlicher Vorspannung festgelegt.

Zum Schutz gegen Korrosion sind Gehäusebuchsen und Deckel der Lagerköpfe auch **beschichtet** (hartverchromt, chemisch vernickelt) lieferbar.

Bearbeitungs Kräfte lassen sich mit Kraftsensoren an der Spindellagerung erfassen. Dazu sind **UKF-Lagerköpfe mit integriertem Kraftsensor, z. B. Dehnmeßstreifen**, lieferbar, die serienmäßigen Abmessungen bleiben dabei, bis auf den Kabelanschluß, unverändert.

Das System der **variablen Lagervorspannung** VARIO-RING lässt sich in Lagerköpfen „LKSO/ LKSS...“ integrieren.



Berechnungsgrundlagen

Nominelle Lebensdauer L_h

Zur Ermittlung der nominellen Lebensdauer L_h einer Lagerung wird die Kennzahl der dynamischen Beanspruchung f_L errechnet.

$$f_L = \frac{C}{P} \cdot f_n$$

f_L = Kennzahl der dynamischen Belastung

C = dynamische Tragzahl [N]

P = dynamisch äquivalente Belastung [N]

f_n = Drehzahlfaktor

$$= \sqrt[3]{\frac{100/3}{n \cdot \text{min}}}$$

Mit der Kennzahl f_L erhält man aus der Tabelle die nominelle Lebensdauer L_h der Lagerung in h. Diese gilt nach internationaler Norm (DIN ISO 281) für eine Erlebenswahrscheinlichkeit von 90 %.

Die tatsächliche Gebrauchsduer eines Wälzlers, d. h. die Laufzeit, während der es seine Funktion voll erfüllt, hängt von mehreren Faktoren ab, die beeinflussbar sind. Hierzu gehören einmal die Betriebsbedingungen, unter denen es läuft, z. B. einwandfreie Schmierung und Fernhalten von Verunreinigungen wie Kühlwasser oder Schmutz. Zum anderen ist ein einwandfreier Einbau unbedingt erforderlich.

Nominelle Lebensdauer L_h

| f_L | L_h (h) |
|-------|-----------|
| 1,00 | 500 |
| 1,26 | 1000 |
| 1,59 | 2000 |
| 1,82 | 3000 |
| 2,00 | 4000 |
| 2,22 | 5000 |
| 2,29 | 6000 |
| 2,41 | 7000 |
| 2,52 | 8000 |
| 2,62 | 9000 |

| f_L | L_h (h) |
|-------|-----------|
| 2,71 | 10000 |
| 2,88 | 12000 |
| 3,04 | 14000 |
| 3,17 | 16000 |
| 3,30 | 18000 |
| 3,42 | 20000 |
| 3,68 | 25000 |
| 3,91 | 30000 |
| 4,12 | 35000 |
| 4,31 | 40000 |
| 4,64 | 50000 |

Zwischenwerte können nach der Gleichung $L_h = 500 \text{ h} \cdot f_L^3$ ermittelt werden.

f_L -Werte für Spindellager/Schrägkugellager

Aufgrund langjähriger Erfahrungen haben sich für verschiedene Einsatzgebiete f_L -Werte ergeben die als Anhaltspunkt besonders bei Neukonstruktionen dienen sollen.

Eine Unterschreitung sollte möglichst vermieden werden.

| Einsatzgebiet / Lagerstelle | f_L |
|----------------------------------|-----------|
| Dreh- und Frässpindeln | 3,0 - 4,5 |
| Bohrspindeln | 3,0 - 4,0 |
| Schleifspindeln | 2,5 - 3,5 |
| Werkstückspindeln | 3,5 - 4,5 |
| Zentrifugen | 2,5 - 3,0 |
| Kreissägen | 2,0 - 3,0 |
| Beschichtungsmaschinen | 3,0 - 4,0 |
| Spindeln für Bearbeitungszentren | 3,5 - 4,5 |

Dynamische Tragzahl C von Lagersätzen

Werden mehrere Lager zu einem Lagersatz zusammen gestellt, so ist dies durch den Faktor f_i zu berücksichtigen.

$$C_{\text{Satz}} = f_i \cdot C_{\text{Einzel}} [\text{N}]$$

$$f_i = i^{0,7}$$

i = Anzahl der Lager im Satz

| i | 2 | 3 | 4 |
|-------|------|------|------|
| f_i | 1,62 | 2,16 | 2,64 |

Wird ein Lager der Type USS mit einem Lager der Type USO in Tandem O-Anordnung kombiniert, so wird die dynamische Tragzahl der Type USS zugrunde gelegt und es gilt die Gleichung

$$C_{\text{Satz}} = 2,36 \cdot C_{\text{USS}}$$

Dabei wird der Tatsache Rechnung getragen, daß aufgrund gleichmäßiger Lastaufnahme die Tragzahl eines Lagers der Type USO höher ist als die eines Lagerpaars der Type USS. Auch bei 2- oder 4-reihigen Lagerungen sollte die Type USO einer Anordnung von Einzellagern vorgezogen werden.

Die dynamische Tragzahl einer Lagerstelle bestehend aus zwei USO-Lagern ergibt sich aus

$$C_{\text{Satz}} = 1,62 \cdot C_{\text{USO}} \text{ bei Genauigkeit UKF I/I und UKF 1/1}$$

$$C_{\text{Satz}} = 1,8 \cdot C_{\text{USO}} \text{ bei Genauigkeit UKF HQ/0, UKF HQ/I und UKF 0/0}$$

Dynamisch äquivalente Belastung P

Die dynamisch äquivalente Belastung P dient für die Lebensdauerberechnung als Ersatzlast. Sie ist definiert als diejenige in Größe und Richtung unveränderliche radiale Belastung, unter deren Einwirkung ein Wälzler die gleiche nominelle Lebensdauer erreichen würde wie unter den tatsächlich vorliegenden Bedingungen.

$$P = X \cdot F_r + Y \cdot F_a$$

P = dynamisch äquivalente Belastung [N]

F_r = Radialbelastung des Lagers [N]

F_a = Axialbelastung des Lagers [N]

X = Radialfaktor

Y = Axialfaktor

Die Faktoren X und Y sind abhängig vom Druckwinkel und von der Lageranordnung. Bei Lagern mit kleinem Druckwinkel ($\alpha < 20^\circ$) hängen überdies Axialfaktor Y und der Wert e vom Verhältnis $f_0 \cdot F_a / C_0$ ab. Bei Lagern mit $\alpha \geq 20^\circ$ ist auch bei höherer Axialbelastung die Veränderung des Druckwinkels vernachlässigbar gering. Deshalb wird der Axialfaktor als konstant angenommen. Die Werte sind den nachstehenden Tabellen zu entnehmen. Zwischenwerte werden durch lineare Interpolation errechnet.

f_0 = Faktor nach DIN ISO 76 aus nachstehender Tabelle

C_0 = statische Tragzahl des Einzellagers

i = Anzahl der Lager im Lagersatz, die die Axialkraft aufnehmen

e = Grenzwert für F_a / F_r zur Auswahl der Faktoren X und Y

Reihen 719 USO, 70 USO, LK SO, PLK SO

Reihen 719 USS, 70 USS in O- oder X-Anordnung

(Druckwinkel $\alpha = 21^\circ$)

| e | $F_a/F_r \leq e$ | | $F_a/F_r > e$ | |
|------|------------------|------|---------------|------|
| | X | Y | X | Y |
| 0,57 | 1 | 1,09 | 0,70 | 1,63 |

Reihen 719 USS, 70 USS als Einzellager oder in Tandem-Anordnung

(Druckwinkel $\alpha = 21^\circ$)

als Einzellager oder in Tandem-Anordnung

| $f_0 \cdot F_a$ $i \cdot C_0$ | e | $F_a/F_r \leq e$ | | $F_a/F_r > e$ | |
|----------------------------------|------|------------------|-----|---------------|------|
| | | X | Y | X | Y |
| 0,3 | 0,40 | | | | 1,4 |
| 0,5 | 0,43 | | | | 1,31 |
| 0,9 | 0,45 | | | | 1,23 |
| 1,6 | 0,48 | 1 | 0 | 0,44 | 1,16 |
| 3,0 | 0,52 | | | | 1,08 |
| 6,0 | 0,56 | | | | 1 |

als Lagerpaar in O- oder X-Anordnung

| $f_0 \cdot F_a$ C_0 | e | $F_a/F_r \leq e$ | | $F_a/F_r > e$ | |
|--------------------------|------|------------------|------|---------------|------|
| | | X | Y | X | Y |
| 0,3 | 0,40 | | 1,56 | | 2,26 |
| 0,5 | 0,43 | | 1,47 | | 2,15 |
| 0,9 | 0,45 | | 1,38 | | 2,02 |
| 1,6 | 0,48 | 1 | 1,31 | 0,72 | 1,90 |
| 3,0 | 0,52 | | 1,21 | | 1,78 |
| 6,0 | 0,56 | | 1,12 | | 1,63 |

Reihen 719 UHS/UHC... - A 15, 70 UHS/UHC... - A 15

(Druckwinkel $\alpha = 15^\circ$)

als Einzellager oder in Tandem-Anordnung

| e | $F_a/F_r \leq e$ | | $F_a/F_r > e$ | |
|------|------------------|-----|---------------|------|
| | X | Y | X | Y |
| 0,68 | 1 | 0 | 0,41 | 0,87 |

als Lagerpaar in O- oder X-Anordnung

| e | $F_a/F_r \leq e$ | | $F_a/F_r > e$ | |
|------|------------------|------|---------------|------|
| | X | Y | X | Y |
| 0,68 | 1 | 0,92 | 0,67 | 1,41 |

Berechnungsgrundlagen

Faktor f_o für Reihen 719 UHS/UHC...-A 15, 70 UHS/UHC...-A 15 (Druckwinkel $\alpha = 15^\circ$)

| d mm | Faktor f_o | | d mm | Faktor f_o | |
|---------|--------------|------------|---------|--------------|------------|
| | 719 UHS/UHC | 70 UHS/UHC | | 719 UHS/UHC | 70 UHS/UHC |
| 20 | 15,5 | 15,2 | 75 | 16,1 | 16,5 |
| 25 | 16,0 | 15,7 | 80 | 16,0 | 16,5 |
| 30 | 16,4 | 15,7 | 85 | 16,2 | 16,4 |
| 35 | 16,4 | 16,0 | 90 | 16,1 | 16,4 |
| 40 | 16,5 | 16,4 | 100 | 16,1 | 16,3 |
| 45 | 16,3 | 16,4 | 110 | 16,0 | 16,4 |
| 50 | 16,2 | 16,5 | 120 | 16,0 | 16,3 |
| 55 | 16,3 | 16,5 | 130 | 16,1 | 16,5 |
| 60 | 16,2 | 16,5 | 140 | 16,0 | 16,4 |
| 65 | 16,1 | 16,4 | 150 | 16,1 | 16,4 |
| 70 | 16,1 | 16,5 | | | |

Reihen K, UK, UL, UM, LK, PLK, LS

| $\frac{2F_a}{C_0}$ | e | $F_a/F_r \leq e$ | | $F_a/F_r \geq e$ | |
|--------------------|------|------------------|------|------------------|------|
| | | X | Y | X | Y |
| $\leq 0,02$ | 0,39 | | 1,62 | | 2,36 |
| 0,03 | 0,40 | | 1,57 | | 2,28 |
| 0,04 | 0,41 | | 1,53 | | 2,22 |
| 0,06 | 0,43 | | 1,46 | | 2,11 |
| 0,08 | 0,45 | 1 | 1,41 | 0,72 | 2,03 |
| 0,10 | 0,47 | | 1,37 | | 1,97 |
| 0,15 | 0,49 | | 1,29 | | 1,86 |
| 0,20 | 0,52 | | 1,23 | | 1,76 |
| 0,30 | 0,55 | | 1,14 | | 1,66 |
| $\geq 0,50$ | 0,56 | | 1,12 | | 1,63 |

Resultierende Axialkraft

Bei vorgespannten Spindellagern ergibt sich eine aus äußerer Axialbelastung und Vorspannkraft resultierende Axialkraft

$$F_a = y_1 F_{ab} + y_2 F_v$$

F_a = resultierende Axialkraft [N]

F_{ab} = äußere Axialbelastung (Betriebslast) [N]

F_v = Vorspannkraft [N]

y_1, y_2 = Korrekturfaktoren

| Lastrichtung | Vorspannung | F_{ab}/F_v | y_1 | y_2 |
|----------------------|-------------------------------|--------------|-------|-------|
| radial ¹⁾ | starr oder elastisch (Federn) | --- | 0 | 1 |
| axial | starr | ≤ 3 | 2/3 | 1 |
| | | > 3 | 1 | 0 |
| axial | elastisch (Federn) | --- | 1 | 1 |

¹⁾ gilt nur bei rein radialer Belastung.

Kombinierte Belastungen

Treten unterschiedliche Belastungen und/oder Drehzahlen auf, so ist aus diesen mit den dazugehörigen Zeitanteilen die mittlere äquivalente Belastung P_m zu bilden.

$$P_m = \sqrt[3]{(P_1^3 \cdot n_1 \cdot q_1 + P_2^3 \cdot n_2 \cdot q_2 + \dots + P_n^3 \cdot n_n \cdot q_n) / (n_m \cdot 100\%)}$$

$$n_m = (n_1 \cdot q_1 + n_2 \cdot q_2 + \dots + n_n \cdot q_n) / 100\%$$

$$P_m = \text{mittlere dynamische äquivalente Belastung [N]}$$

$$n_m = \text{mittlere Drehzahl [min}^{-1}\text{]}$$

$$P_1 \dots P_n = \text{dyn. äquivalente Belastungen der einzelnen Betriebszustände [N]}$$

$$n_1 \dots n_n = \text{Drehzahlen der einzelnen Betriebszustände [min}^{-1}\text{]}$$

$$q_1 \dots q_n = \text{Zeitanteile der einzelnen Betriebszustände [\%]}$$

Erreichbare Drehzahlen

Die erreichbare bzw. zulässige Drehzahl einer Lagerstelle hängt von vielen Faktoren ab, die einen entscheidenden Einfluß auf die Grenzdrehzahl haben. Es können daher nur die wichtigsten Faktoren genannt werden, die ohne größeren rechnerischen Aufwand berücksichtigt werden können.

$$n_{\max} = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot n_{\text{grenz}}$$

$$n_{\max} = \text{maximal erreichbare Drehzahl [min}^{-1}\text{]}$$

$$n_{\text{grenz}} = \text{Grenzdrehzahl aus Tabelle [min}^{-1}\text{]}$$

$$f_1 = \text{Genauigkeitsfaktor}$$

$$f_2 = \text{Vorspannungsfaktor}$$

$$f_3 = \text{Anordnungsfaktor}$$

| Genaugkeit | f_1 | Vorspannung | f_2 |
|-----------------------|----------|-------------|----------|
| UKF HQ/0 | UKF HQ/I | L | 1 |
| UKF 0/0 | UKF 0/I | M | 0,85 |
| UKF I/I | UKF 1/1 | S | 0,65 |
| UKF 1/2 ¹⁾ | | VARIOING | 1...0,65 |

¹⁾ Nur bei Typenreihen K, UK, UL, UM

| Lageranordnung | f_3 |
|--|-------|
| mit einreihigen Lagern | |
| DT | 1 |
| DB | 0,95 |
| TBT | 0,9 |
| QBC | 0,75 |
| mit doppelreihigen USO-Lagern (bei TBT und QBC mit USS kombiniert) | 0,85 |
| DB | 1 |
| TBT | 0,9* |
| QBC | 0,85* |
| 2DB | 0,8 |

* bezogen auf n_{grenz} des USO-Lagers

Statische Belastung

Kennwert der Sicherheit gegen plastische Verformung f_s

Der Kennwert f_s ist ein Maß für die Sicherheit gegen plastische Verformung bei statisch belasteten Lagern. Da bei Werkzeugmaschinen sehr hohe Anforderungen an die Laufruhe gestellt werden, sollte $f_s \geq 2,5$ sein.

$$f_s = \frac{i \cdot C_0}{P_o}$$

f_s = Kennwert für die Sicherheit gegen plastische Verformung

C_0 = statische Tragzahl des Einzellagers [N]

i = Anzahl der Lager im Lagersatz

P_o = statisch äquivalente Belastung [N]

F_a = Radialbelastung des Lagers [N]

X_o = Radialfaktor

Y_o = Axialfaktor

Die Faktoren X und Y sind abhängig vom Druckwinkel und von der Lageranordnung.

Reihen 719 USS, 70 USS als Einzellager oder in Tandem-Anordnung (Druckwinkel $\alpha = 21^\circ$)

$$X_o = 0,5 \quad Y_o = 0,41$$

Reihen 719 USO, 70 USO, P/LK SO ...2DB, Reihen 719 USS, 70 USS in O- oder X-Anordnung

$$X_o = 1 \quad Y_o = 0,82$$

Reihen 719 UHS / UHC...-A 15, 70 UHS / UHC ...-A 15 (Druckwinkel $\alpha = 15^\circ$)

als Einzellager oder in Tandem-Anordnung

$$X_o = 0,5 \quad Y_o = 0,46$$

als Lagerpaar in O- oder X-Anordnung

$$X_o = 1 \quad Y_o = 0,92$$

Reihen 719 UHS / UHC...-A 25, 70 UHS / UHC ...-A 25

(Druckwinkel $\alpha = 25^\circ$)

als Einzellager oder in Tandem-Anordnung

$$X_o = 0,5 \quad Y_o = 0,38$$

als Lagerpaar in O- oder X-Anordnung

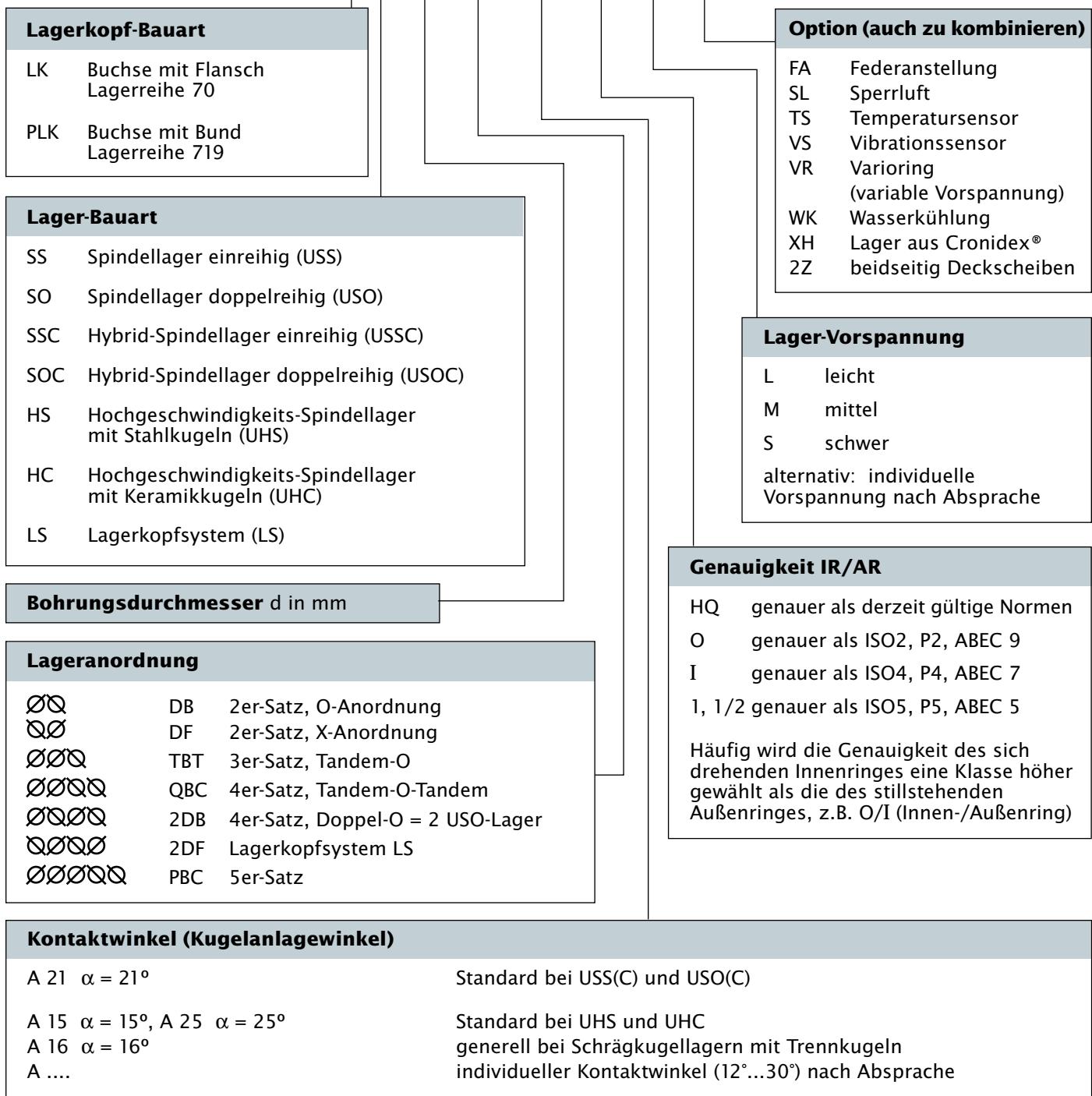
$$X_o = 1 \quad Y_o = 0,76$$

Bezeichnung der UKF-Spindellager und Schräkgugellager mit Trennkugeln

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------------------------------|---------------------|------|------|------|--|--------|-----|------|-----|------|------|---|--|--------|------|------|------|---|------|-----|---|--|--|--------|-----|------|-----|------|-----|--|--|---------|-----|-----|--|------|--|--|--|--|----|-----|------|------|--|
| <table border="1"> <tr> <td>70 USO</td><td>65.</td><td>A21.</td><td>2Z.</td><td>I/1.</td><td>2DB.</td><td>S</td><td></td></tr> <tr> <td>XH 719</td><td>USSC</td><td>120.</td><td>A21.</td><td>.</td><td>O/I.</td><td>DT.</td><td>M</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>70 UHC</td><td>70.</td><td>A15.</td><td>LB.</td><td>O/I.</td><td>DB.</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>70 AFDC</td><td>40.</td><td>- .</td><td></td><td>I/1.</td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>UL</td><td>30.</td><td>A16.</td><td>I/1.</td><td></td></tr> </table> | | | | | | | | 70 USO | 65. | A21. | 2Z. | I/1. | 2DB. | S | | XH 719 | USSC | 120. | A21. | . | O/I. | DT. | M | | | 70 UHC | 70. | A15. | LB. | O/I. | DB. | | | 70 AFDC | 40. | - . | | I/1. | | | | | UL | 30. | A16. | I/1. | |
| 70 USO | 65. | A21. | 2Z. | I/1. | 2DB. | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| XH 719 | USSC | 120. | A21. | . | O/I. | DT. | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 70 UHC | 70. | A15. | LB. | O/I. | DB. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 70 AFDC | 40. | - . | | I/1. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | UL | 30. | A16. | I/1. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vorsetzzeichen | XH | CRONIDEX® | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maßreihe | 718 | ultraleichte Reihe (auf Anfrage) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 719 | leichte Reihe | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 70 | mittlere Reihe | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Typenreihe | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>Spindellager / Hybrid-Spindellager</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| USS | Standard-Spindellager Stahlkugeln, einreihig | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| USO | Standard-Spindellager Stahlkugeln, zweireihig DB | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| USSC | Hybrid-Spindellager Keramikkugeln, einreihig | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| USOC | Hybrid-Spindellager Keramikkugeln, zweireihig DB | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>Hochgeschwindigkeits-, Hybrid-Spindellager</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UHS | HS-Spindellager Stahlkugeln, einreihig | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UHC | HS-Hybrid-Spindellager Keramikkugeln, einreihig | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>Loslager mit zylindrischer Innenring-Lauffläche, Keramikkugeln</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AFSC | einreihig (AF70SC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AFDC | zweireihig (AF70DC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>Schräkgugellager mit Trennkugeln</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K/UK | Werksnorm/Maß-, Lagerreihe 20, 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UL | Maß-, Lagerreihe 02, 72 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UM | Maß-, Lagerreihe 03, 73 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bohrungsdurchmesser d in mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kontaktwinkel (Kugelanlagewinkel) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A 21 | $\alpha = 21^\circ$ | | | | | | Standard bei USS(C) und USO(C) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A 15 | $\alpha = 15^\circ$ | A 25 | $\alpha = 25^\circ$ | | | | A 15 Standard bei UHS und UHC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A 16 | $\alpha = 16^\circ$ | | | | | | generell bei Schräkgugellagern mit Trennkugeln | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | | | | | | | individueller Kontaktwinkel (12°...30°) nach Absprache | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vorspannung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| L | leicht (Standard bei UHS, UHC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| M | mittel (Standard) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S | schwer | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| alternativ: individuelle Vorspannung nach Absprache | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lageranordnung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | Einzellager, universal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DU | 2er-Satz, universal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lagersätze s. S.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Genauigkeit IR/AR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HQ | genauer als derzeit gültige Normen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O | genauer als ISO2, P2, ABEC 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I | genauer als ISO4, P4, ABEC 7 (Standard bei Spindellagern) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1, 1/2 | genauer als ISO5, P5, ABEC 5 (Standard bei Spindellagern) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Häufig wird die Genauigkeit des sich drehenden Innenringes eine Klasse höher gewählt, als die des stillstehenden Außenringes, z.B. O/I (Innen-/Außenring) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Option | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2Z | beidseitig Deckscheiben (Spaltdichtung) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LB | Schmierbohrungen und O-Ringe im Außenring | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Weitere Angaben | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| angezeichnet | Radialschlag AR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Radialschlag IR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Abmaß von d zu D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sortierbereich D / d-Toleranz | ΔD_1 obere Hälfte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ΔD_2 untere Hälfte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Δd_1 obere Hälfte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Δd_2 untere Hälfte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| aus: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| gefettet | auf Wunsch - sonst korrosionsgeschützt | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| geräuschgeprüft | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kontaktwinkel (Kugelanlagewinkel) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A 21 | $\alpha = 21^\circ$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A 15 | $\alpha = 15^\circ$ | A 25 | $\alpha = 25^\circ$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A 16 | $\alpha = 16^\circ$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Bezeichnung der UKF-Lagerköpfe

LKSS 70. TBT. A21. 0/I. S. FA/2Z
 LKSOC 50. 2DB. A21. I/1. L. VR
 PLKHC 45. DB. A15. HQ/0. L. XH/WK
 PLKLS 60. 2DF. A16. I/1. M. VS



Typenvergleich und Maßeinheiten

Typenvergleich Spindellager am Beispiel d = 25 mm. Grundtypen und wichtige Zusatzzeichen

| NSK-RHP *) | SNFA | GMN *) | SKF *) | INA/FAG *) | UKF |
|--|---------------|----------------|-----------------|---------------|---|
| 7905... | SEB25... | S 61905... | 71905... | B 71905... | Grundtypen: 719 USS 25 ¹⁾ |
| 7905...SN 24 | SEB25/NS... | HYS 61905 | 71905...HC... | HCB 71905... | 719 USSC 25 ¹⁾ |
| 7905...DB | SEB25...DD | S 61905...DB | 71905...DB | B 71905...DB | 719 USO 25 ^{1) 2)} |
| 7905...SN24...DB | SEB25/NS...DD | HYS 61905...DB | 71905...HC...DB | HCB71905...DB | 719 USOC 25 ^{1) 2)} |
| 7005... | EX25... | S 6005... | 7005... | B 7005... | 70 USS 25 ¹⁾ |
| 7005...SN24 | EX25/NS... | HYS 6005... | 7005...HC | HCB 7005... | 70 USSC 25 ¹⁾ |
| 7005...DB | EX25...DD | S 6005...DB | 7005...DB | B 7005...DB | 70 USO 25 ^{1) 2)} |
| 7005...SN24...DB | EX 25/NS...DD | HYS 6005...DB | 7005...HC...DB | HCB 7005...DB | 70 USOC 25 ^{1) 2)} |
| --- | VEB25... | --- | 71905 CE... | HS 71905... | 719 UHS 25 |
| --- | VEB25/NS... | --- | 71905 CE/HC... | HC 71905... | 719 UHC 25 |
| --- | VEX25... | --- | 7005 CE... | HS 7005... | 70 UHS 25 |
| --- | VEX25/NS... | --- | 7005 CE/HC | HC 7005... | 70 UHC 25 |
| --- | --- | --- | --- | FD 1005... | 70 AFSC 25 |
| --- | --- | --- | --- | --- | 70 AFDC 25 |
| Zusatzzeichen: | | | | | |
| C | ...1 | C | CD oder CE | C | A 15 |
| A5 | ...3 | E | ACD | E | A 25 |
| V1V | --- | KH... | --- | 2RSD | 2Z |
| --- | .../H1 | --- | --- | DLR | LB |
| --- | .../XN | --- | --- | X.... | XH.... |
| Hochgenauigkeits-Schrägkugellager vorgespannt, zweireihig mit rollender Kugelführung durch | | | | | |
| Trennkugeln nach Lagerreihe (...) | | | | | |
| ab Bohrung d ... | | | | | |
| Werknorm (<70): K 20 ... DIN 628-5 (70): UK 20 ... DIN 628-5 (72): UL 15 ... DIN 628-5 (73): UM 17 ... | | | | | |
| 1) Kugelanlagewinkel optimiert = 21° (auf Wunsch 12°...30°) 2) doppelreihiges Lager in O-Anordnung | | | | | |
| *) Verschlüsselung Bohrungsdurchmesser d: ...00 = Ø 10 mm ...03 = Ø 17 mm ...01 = Ø 12 mm ...04 = Ø 20 mm ...02 = Ø 15 mm ...05 = Ø 25 mm usw. | | | | | |

Typenvergleich Axial-Schrägkugellager

| | |
|------|-----|
| ZKLN | GSX |
| ... | FSX |
| ... | FDX |

Maßeinheiten

| Inch | mm | Inch | mm | °C | °F |
|---------------------|---------|-------|--------|-----------|-----------|
| 0,00001 (1/4 µm) | 0,00025 | 0,001 | 0,025 | 0° | 32° |
| 0,0001 | 0,0025 | 0,003 | 0,075 | 50° | 122° |
| 0,0002 | 0,005 | 0,004 | 0,100 | 100° | 212° |
| 0,0003 | 0,0075 | 0,005 | 0,1125 | | |
| 0,0004 | 0,010 | 0,007 | 0,18 | kp | lb |
| 0,0005 | 0,013 | 0,010 | 0,25 | 0,454 | 1 |
| 0,0007 | 0,018 | 0,015 | 0,40 | 1,0 | 2,203 |
| | | 0,020 | 0,50 | | |
| | | 1/32 | 0,75 | N | kp |
| | | 1/16 | 1,5 | 1 | 0,102 |
| | | 1,0 | 25,4 | | |

UKF Service

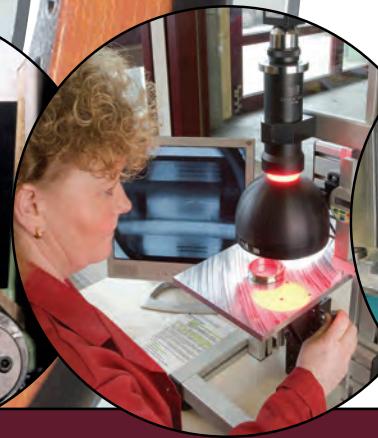
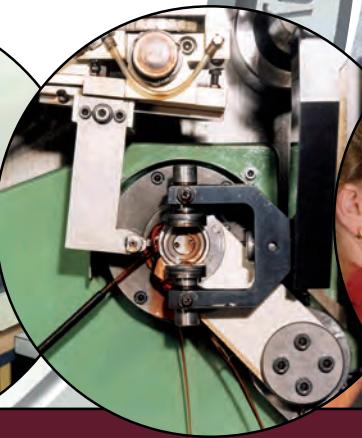
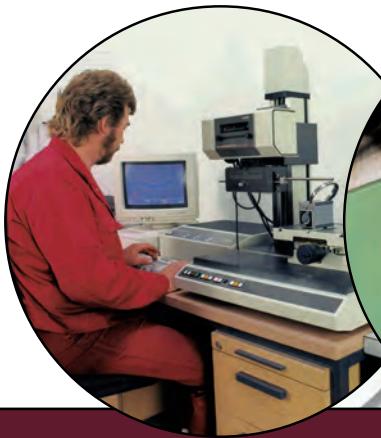
Konstruktive Beratung, Lagerberechnung und -auswahl, Sonderausführungen auf Anfrage.
After sales-consult, Aufarbeiten verbrauchter Lagereinheiten.

ISO 9001

Zertifizierungsverfahren & Auditierung
No 07-24024995
TÜV München/RKW Berlin

UKF liefert

ab Werk Berlin-Reinickendorf, per Luft-
oder Landweg über Nacht oder ab
Lager unserer Auslandsvertretungen
in Europa, Übersee, Fernost





Wir liefern ab Werk Berlin oder ab Lager unserer Vertretungen
in Europa, Übersee und Fernost



UKF 

UNIVERSAL-KUGELLAGER-FABRIK 

Kienhorststraße 53 • D - 13403 Berlin (Reinickendorf)
Tel.: ++49 (0)30. 41 00 04-0 • Fax ++49 (0)30. 413 20 46
www.ukf.de • e-mail: kontakt@ukf.de