

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



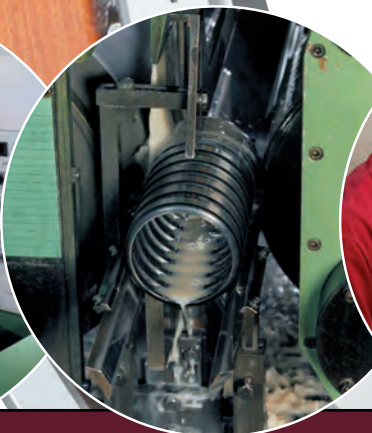
## UKF: hochgenaue Lager und Baugruppen

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.



Unter Könnern zählt Format





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

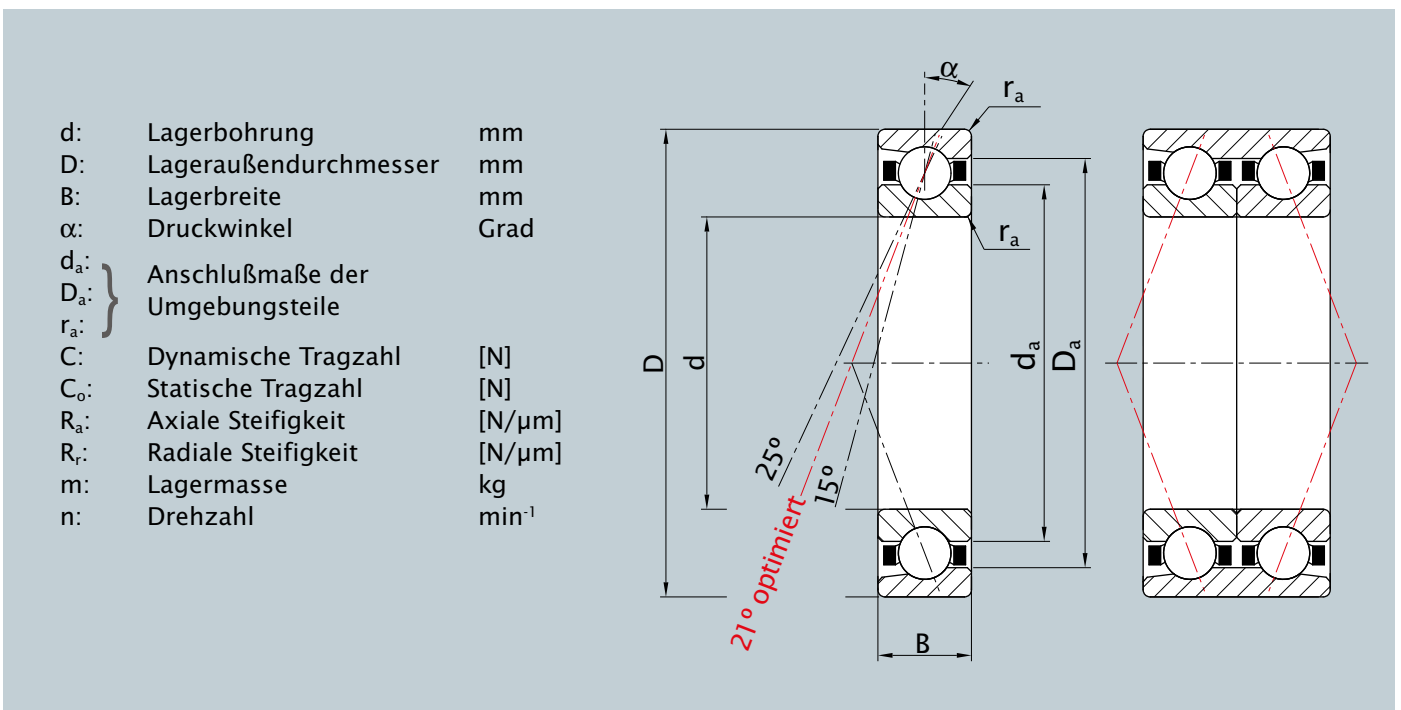
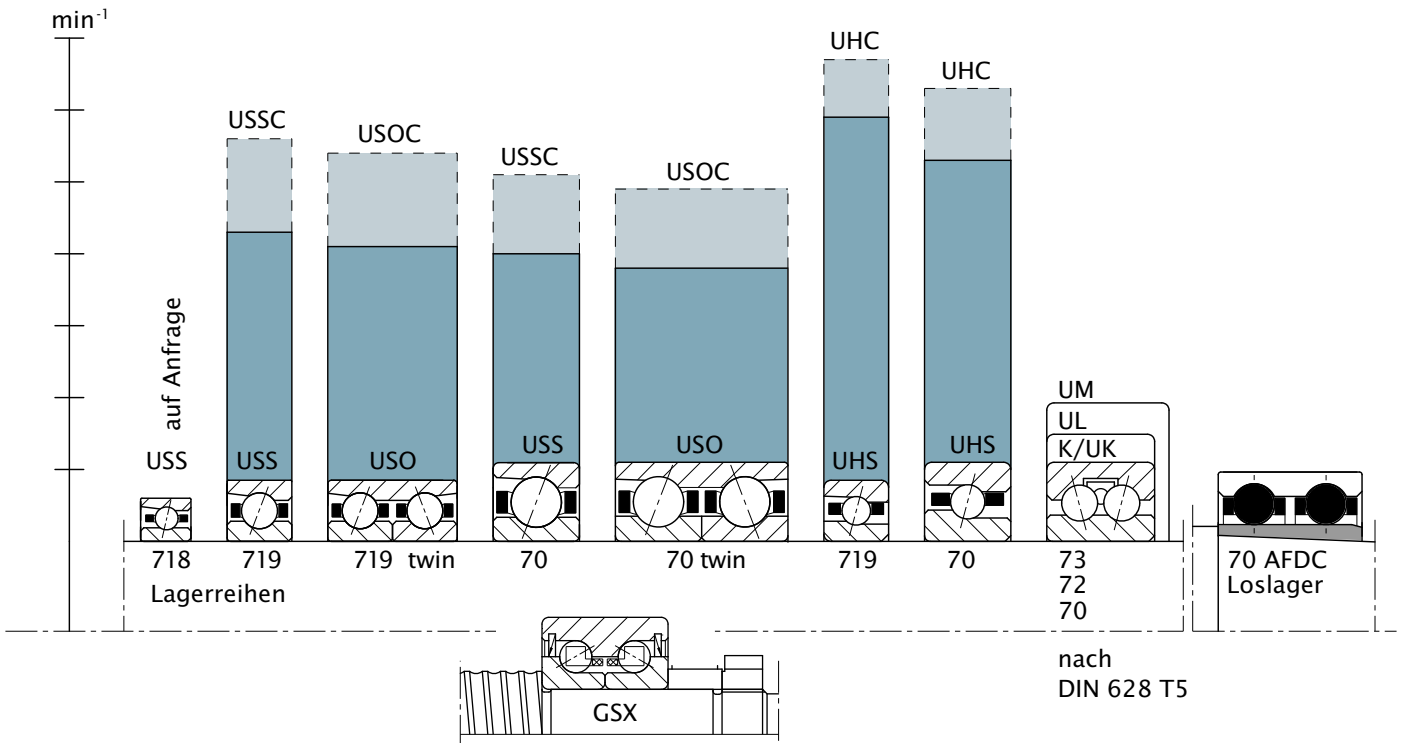
Kienhorststr. 53, D-13403 Berlin (Reinickendorf)

Tel.: ++49 (0)30. 41 00 04-0, Fax: ++49 (0)30. 413 20 46

E-mail: kontakt@ukf.de



# Typenübersicht UKF-Lager





## 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. 47
Umgebungsteile (Welle und Gehäuse)	S. 48



Montagehinweise	S. 49
Schmierung	S. 50
Temperatur, Reibung	S. 51
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



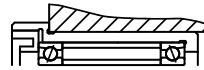
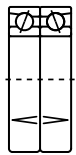
UKF-Spezial	S. 59
Berechnungsgrundlagen	S. 60
Bezeichnungen	S. 62
Lagertypenvergleich	S. 64
Maßeinheiten	S. 64



## Lagersätze

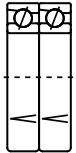
∅∅	DB O-Anordnung (USO-Lager)
∅∅	DT Tandem
∅∅	DF X-Anordnung
∅∅∅	TT Triplex
∅∅∅	TBT Tandem-O
∅∅∅∅	QBC Tandem-O-Tandem
∅∅∅∅	2DB Doppel-O (= 2 USO-Lager)
∅∅∅∅∅	PBC

## Lagerköpfe



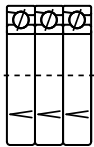
Lagerpaar oder Doppellager in O-Anordnung (DB) mit einteiligem Außenring: bester Parallellauf, starrer Sitz, einfaches Spannen der Innenringe gegeneinander, vorteilhaft als LOSLAGER (axiale Führung im Gehäuse)

„O-Anordnung“ DB  
2 Einzellager oder  
1 Doppellager

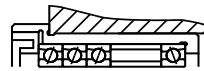


„Tandem“ DT

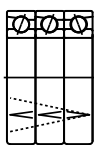
für mittlere axiale Kräfte,  
hohe Drehzahlen, z. B. Innenschleifen



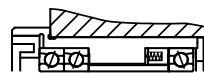
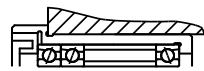
„Triplex“ TT



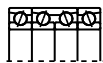
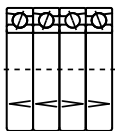
für hohe axiale Kräfte  
noch mittlere Drehzahlen  
z.B. Bohren



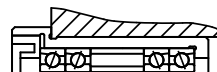
„Tandem-O“ TBT  
3 Einzellager oder  
1 Einzellager u. 1 Doppellager



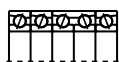
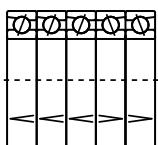
für axiale Kräfte,  
mittlere bis höhere Drehzahlen  
z. B. Fräsen, Drehen, Feinbohren  
Option Lagerkopf: Federanstellung



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



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



PBC  
5 Einzellager  
3 Einzellager und 1 Doppellager



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.

auf den Einsatzfall einstellen:  
mit individueller  
Lagervorspannung ab Werk

doppelreihiges Lager  
mit höherer Steifigkeit

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 – Ermüdungslaufzeit ist ebenfalls unter „Berechnungsgrundlagen“ dargestellt.

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

Steifigkeit von Lagersätzen					
Lageranordnung		$R_{a, \text{Satz}}$ [N/ $\mu\text{m}$ ]		$R_{r, \text{Satz}}$ [N/ $\mu\text{m}$ ]	
$\emptyset \emptyset$	DB		$R_a$		$R_r$
$\emptyset \emptyset$	DT	2	$R_a$		$R_r$
$\emptyset \emptyset \emptyset$	TBT	1,83	$R_a$	1,42	$R_r$
$\emptyset \emptyset \emptyset \emptyset$	QBC	2	$R_a$	2	$R_r$

$R_a, R_r$  Steifigkeit laut Tabelle der Typenreihen

## Bauart mit Keramikkugeln (Hybridlager)

Dieser hochfeste Werkstoff  $\text{Si}_3\text{N}_4$  mit 0,4facher Dichte gegenüber Stahlkugeln erlaubt höhere Drehzahlen über längere Gebrauchsdauer.

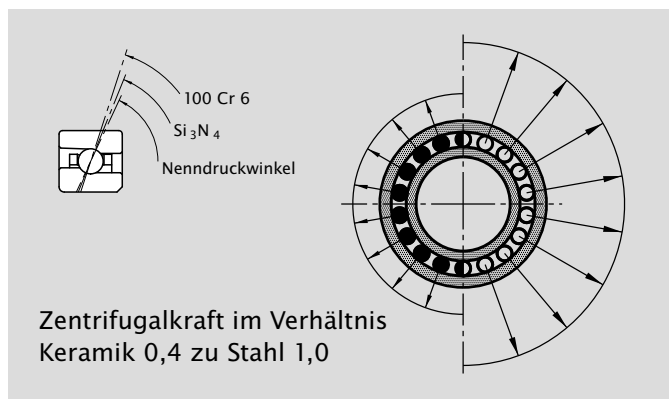
Durch die geringeren Zentrifugalkräfte und Bohrreibung weisen Hybridlager geringere Reibungsverluste und Temperaturentwicklungen auf.

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 <sup>3</sup>
$\text{Si}_3\text{N}_4$	HV 1600	320 kN/mm	3,2 g/cm <sup>3</sup>



## 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 Wälzagerstahl 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 Keramikugeln, 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  $15^\circ$  oder  $25^\circ$  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  $12^\circ$  bis  $30^\circ$  nach Abstimmung
- Variable Vorspannung → S. 28

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

## Optimierter Kugelanlagewinkel $21^\circ$

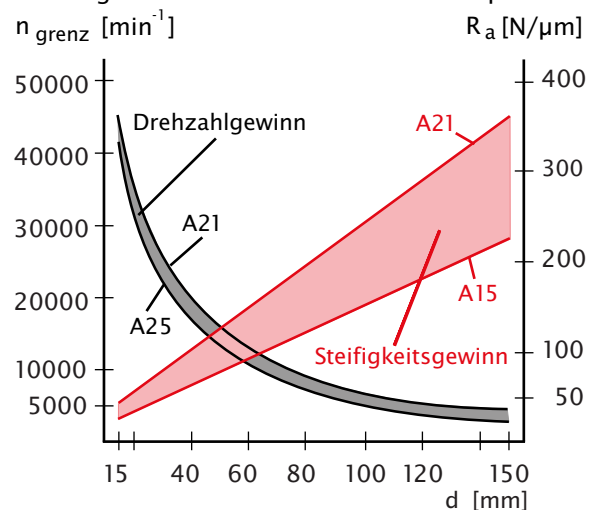
Der Mittelwert von  $\alpha = 21^\circ$  bringt größten Nutzen zwischen den Anlagewinkeln  $15^\circ$  und  $25^\circ$ :

- gegenüber  $15^\circ$  höhere axiale Steifigkeit und Tragfähigkeit
- gegenüber  $25^\circ$  höhere Grenzdrehzahl

**zweireihig „USO“:**  
drehfreudig und genauer,  
montagefreundlich

**mittlerer Kugelanlagewinkel  $21^\circ$ :**  
axiale Tragfähigkeit und  
Grenzdrehzahl optimiert !

Axiale Steifigkeit und Grenzdrehzahlen am Beispiel 719 USS

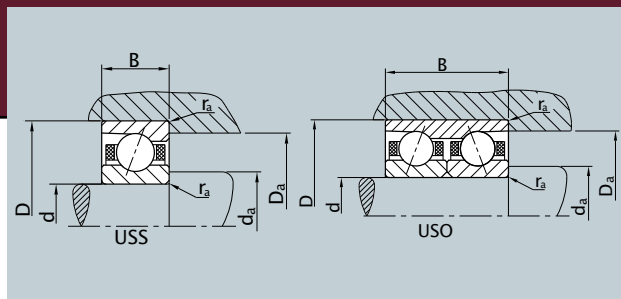


# UKF-Spindellager

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

ein- / zweireihig, mit Hartgewebekäfig 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	D	B	UKF-Type			Tragzahl		Grenzdrehzahl		Anschlußmaße			m
						C <sub>0</sub>	C	n <sub>grenz</sub>	n <sub>grenz</sub>	r <sub>a</sub>	d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	
mm	mm	mm	N	N	Fettschmierung	Ölminimal-schmierung	mm	mm	mm	mm	mm	kg	
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

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

d	D	B	UKF-Type	Tragzahl		Grenzdrehzahl		Anschlußmaße			m
				C <sub>0</sub>	C	n <sub>grenz</sub> min <sup>-1</sup>		r <sub>a</sub>	d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	
	mm			N	N	Fett- schmierung	Ölminimal- schmierung	mm			kg
<b>65</b>	90	13	<b>719 USS 65</b>	22300	23000	12000	18500	0,3	69,5	85,5	0,21
	90	26	<b>719 USO 65</b>	44600	41400	11500	17500	0,3	69,5	85,5	0,41
	100	18	<b>70 USS 65</b>	28600	32500	11000	17500	1,0	72,0	93,0	0,43
	100	36	<b>70 USO 65</b>	57200	58500	10500	16000	1,0	72,0	93,0	0,85
<b>70</b>	100	16	<b>719 USS 70</b>	29000	30400	11000	17000	0,3	75,5	94,5	0,33
	100	32	<b>719 USO 70</b>	58000	54700	10000	16000	0,3	75,5	94,5	0,66
	110	20	<b>70 USS 70</b>	38100	43000	10000	16000	1,0	78,0	102,0	0,60
	110	40	<b>70 USO 70</b>	76200	77400	9500	15000	1,0	78,0	102,0	1,20
<b>75</b>	105	16	<b>719 USS 75</b>	30500	31100	10000	16000	0,3	80,5	99,5	0,35
	105	32	<b>719 USO 75</b>	61000	56000	9500	15000	0,3	80,5	99,5	0,70
	115	20	<b>70 USS 75</b>	40600	44300	9500	15000	1,0	83,0	107,0	0,61
	115	40	<b>70 USO 75</b>	81200	79700	9000	14500	1,0	83,0	107,0	1,35
<b>80</b>	110	16	<b>719 USS 80</b>	32000	31800	9500	15000	0,3	85,5	104,5	0,38
	110	32	<b>719 USO 80</b>	64000	57200	9000	14500	0,3	85,5	104,5	0,75
	125	22	<b>70 USS 80</b>	50500	57100	9000	14000	1,0	89,0	116,0	0,87
	125	44	<b>70 USO 80</b>	101000	97200	8500	13000	1,0	89,0	116,0	1,75
<b>85</b>	120	18	<b>719 USS 85</b>	41800	41000	9000	14000	0,6	92,5	114,5	0,53
	120	36	<b>719 USO 85</b>	83600	73800	8500	13500	0,6	92,5	114,5	1,05
	130	22	<b>70 USS 85</b>	57500	60500	8500	13500	1,0	94,0	121,0	0,90
	130	44	<b>70 USO 85</b>	115000	102200	8000	13000	1,0	94,0	121,0	1,80
<b>90</b>	125	18	<b>719 USS 90</b>	43600	42400	8500	13500	0,6	96,5	118,5	0,58
	125	36	<b>719 USO 90</b>	87200	75600	8000	13000	0,6	96,5	118,5	1,15
	140	24	<b>70 USS 90</b>	69000	69600	8000	12500	1,2	100,0	130,0	1,15
	140	48	<b>70 USO 90</b>	139000	125300	7500	12000	1,2	100,0	130,0	2,30
<b>100</b>	140	20	<b>719 USS 100</b>	59000	55500	7500	12000	0,6	107,0	132,0	0,78
	140	40	<b>719 USO 100</b>	118500	93600	7000	11500	0,6	107,0	132,0	1,56
	150	24	<b>70 USS 100</b>	78600	78500	7500	11500	1,2	110,0	140,0	1,30
	150	48	<b>70 USO 100</b>	157200	141300	7000	11000	1,2	110,0	140,0	2,60
<b>110</b>	150	20	<b>719 USS 110</b>	62000	55000	7000	11000	0,6	117,0	143,0	0,85
	150	40	<b>719 USO 110</b>	124000	97900	6500	10500	0,6	117,0	143,0	1,70
	170	28	<b>70 USS 110</b>	100000	103000	6500	10000	1,2	122,0	158,0	2,00
	170	56	<b>70 USO 110</b>	200000	171700	6000	9500	1,2	122,0	158,0	4,00
<b>120</b>	165	22	<b>719 USS 120</b>	78500	68900	6500	10000	0,6	128,0	151,0	1,15
	165	44	<b>719 USO 120</b>	157000	120000	6000	9500	0,6	128,0	151,0	2,30
	180	28	<b>70 USS 120</b>	107000	105000	6000	9200	1,5	132,0	168,0	2,15
	180	56	<b>70 USO 120</b>	215000	180300	5800	9000	1,5	132,0	168,0	4,30
<b>130</b>	180	24	<b>719 USS 130*</b>	94400	83200	6000	9400	0,6	139,0	171,0	1,55
	180	48	<b>719 USO 130*</b>	188800	149800	5500	9000	0,6	139,0	171,0	3,10
	200	33	<b>70 USS 130*</b>	138000	136300	5600	8600	1,5	144,5	185,5	3,25
	200	66	<b>70 USO 130*</b>	276000	244000	5000	8200	1,5	144,5	185,5	6,55
<b>140</b>	190	24	<b>719 USS 140*</b>	100000	85500	5500	8500	0,6	148,5	181,5	1,63
	190	48	<b>719 USO 140*</b>	201000	152500	5000	8000	0,6	148,5	181,5	3,26
	210	33	<b>70 USS 140*</b>	146600	139100	5200	8000	1,5	154,5	195,5	3,50
	210	66	<b>70 USO 140*</b>	293200	250400	4800	7500	1,5	154,5	195,5	7,00
<b>150</b>	210	28	<b>719 USS 150*</b>	133000	115000	5000	8000	1,0	161,0	199,0	2,55
	210	56	<b>719 USO 150*</b>	266500	187000	4500	7500	1,0	161,0	199,0	5,10
	225	35	<b>70 USS 150*</b>	178000	175000	4800	7500	1,5	165,5	209,5	4,25
	225	70	<b>70 USO 150*</b>	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			Axiale Vorspannung $F_V(N)$			Axiale Steifigkeit $R_a(N/\mu m)$			Radiale Steifigkeit $R_r(N/\mu m)$		
		d	L	M	S	L	M	S	L	M	S
<b>719</b>	<b>USS / USO</b>	<b>15</b>	30	100	200	29	43	54	115	175	220
<b>70</b>	<b>USS / USO</b>		40	130	260	32	48	60	130	190	240
<b>719</b>	<b>USS / USO</b>	<b>17</b>	40	110	220	34	50	60	135	190	240
<b>70</b>	<b>USS / USO</b>		50	150	310	36	52	66	145	210	265
<b>719</b>	<b>USS / USO</b>	<b>20</b>	60	180	360	42	60	76	170	240	305
<b>70</b>	<b>USS / USO</b>		70	210	430	43	63	80	175	250	320
<b>719</b>	<b>USS / USO</b>	<b>25</b>	70	200	400	49	69	87	195	280	350
<b>70</b>	<b>USS / USO</b>		80	240	470	51	74	93	205	300	375
<b>719</b>	<b>USS / USO</b>	<b>30</b>	70	220	440	53	78	98	215	315	395
<b>70</b>	<b>USS / USO</b>		100	300	610	57	82	105	230	330	415
<b>719</b>	<b>USS / USO</b>	<b>35</b>	90	260	520	61	87	110	245	350	445
<b>70</b>	<b>USS / USO</b>		120	350	700	68	91	120	275	390	495
<b>719</b>	<b>USS / USO</b>	<b>40</b>	100	290	580	68	97	120	275	390	490
<b>70</b>	<b>USS / USO</b>		130	370	750	73	105	130	295	420	530
<b>719</b>	<b>USS / USO</b>	<b>45</b>	130	380	760	79	115	140	320	455	570
<b>70</b>	<b>USS / USO</b>		170	500	1010	83	120	150	335	480	610
<b>719</b>	<b>USS / USO</b>	<b>50</b>	130	400	800	82	120	150	330	480	610
<b>70</b>	<b>USS / USO</b>		180	530	1030	89	125	160	355	510	640
<b>719</b>	<b>USS / USO</b>	<b>55</b>	180	540	1040	95	140	170	385	560	690
<b>70</b>	<b>USS / USO</b>		240	720	1420	105	150	185	415	600	750
<b>719</b>	<b>USS / USO</b>	<b>60</b>	190	560	1120	105	160	190	420	600	760
<b>70</b>	<b>USS / USO</b>		250	750	1520	110	165	200	435	630	800
<b>719</b>	<b>USS / USO</b>	<b>65</b>	200	580	1160	110	165	195	440	630	790
<b>70</b>	<b>USS / USO</b>		250	760	1540	115	170	205	455	660	830
<b>719</b>	<b>USS / USO</b>	<b>70</b>	250	750	1500	120	175	220	485	700	880
<b>70</b>	<b>USS / USO</b>		330	1000	1940	130	185	235	520	750	940
<b>719</b>	<b>USS / USO</b>	<b>75</b>	260	780	1560	125	180	230	510	730	920
<b>70</b>	<b>USS / USO</b>		340	1020	2040	135	195	245	545	790	990
<b>719</b>	<b>USS / USO</b>	<b>80</b>	270	810	1620	130	190	240	530	760	960
<b>70</b>	<b>USS / USO</b>		410	1260	2520	140	205	255	570	820	1040
<b>719</b>	<b>USS / USO</b>	<b>85</b>	320	960	1920	145	205	260	580	840	1050
<b>70</b>	<b>USS / USO</b>		430	1280	2560	150	215	270	600	860	1080
<b>719</b>	<b>USS / USO</b>	<b>90</b>	370	1100	2200	155	225	280	630	900	1140
<b>70</b>	<b>USS / USO</b>		510	1520	3040	170	245	310	690	990	1250
<b>719</b>	<b>USS / USO</b>	<b>100</b>	440	1320	2640	170	250	310	690	1000	1260
<b>70</b>	<b>USS / USO</b>		540	1620	3200	180	260	330	730	1060	1320
<b>719</b>	<b>USS / USO</b>	<b>110</b>	470	1420	2840	180	260	330	730	1050	1330
<b>70</b>	<b>USS / USO</b>		720	2140	4300	205	295	375	830	1190	1500
<b>719</b>	<b>USS / USO</b>	<b>120</b>	550	1650	3300	200	290	365	810	1170	1470
<b>70</b>	<b>USS / USO</b>		730	2200	4400	215	310	390	860	1240	1560
<b>719</b>	<b>USS / USO</b>	<b>130</b>	670	2020	4040	220	315	395	880	1270	1600
<b>70</b>	<b>USS / USO</b>		930	2780	5600	230	335	420	940	1350	1700
<b>719</b>	<b>USS / USO</b>	<b>140</b>	720	2160	4320	230	330	415	920	1330	1680
<b>70</b>	<b>USS / USO</b>		940	2880	5760	240	350	440	970	1410	1780
<b>719</b>	<b>USS / USO</b>	<b>150</b>	890	2680	5360	250	360	450	1000	1450	1830
<b>70</b>	<b>USS / USO</b>		1100	3240	6440	260	370	465	1040	1490	1880





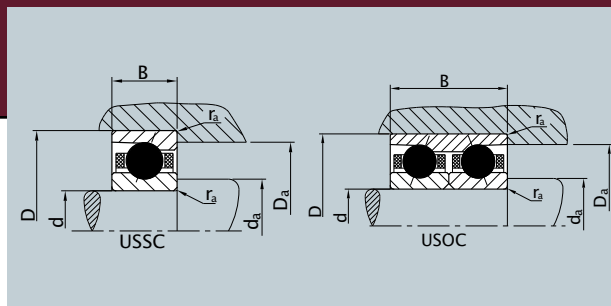


# UKF-Spindellager mit Keramikkugeln (Hybridlager)

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

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

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



## Abmessungen:

USSC wie Einzellager Reihe 719 / 70

USOC wie Lagerpaar Reihe 719 / 70

d	D	B	UKF-Type	Tragzahl		Grenzdrehzahl		Anschlußmaße			m
				C <sub>0</sub>	C	n <sub>grenz</sub>	n <sub>grenz</sub>	r <sub>a</sub>	d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	
mm	mm	mm		N	N	Fett- schmierung	Ölminimal- schmierung	mm	mm	mm	kg
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

<b>einreihig</b>	$\emptyset \emptyset$	$\emptyset \emptyset$	$f_3 = 1,0$	<b>zweireihig mit Type USO</b>
<b>DT</b>	$\emptyset \emptyset \emptyset \emptyset$	$\emptyset \emptyset \emptyset \emptyset$	$= 0,95$	
<b>DB</b>	$\emptyset \emptyset$	$\emptyset \emptyset$	$= 0,9$	<b>DB</b> $\emptyset \emptyset$ $= 1,0$
<b>TBT</b>	$\emptyset \emptyset \emptyset$	$\emptyset \emptyset$	$= 0,75$	<b>TBT</b> $\emptyset \emptyset \emptyset^{**}$ $= 0,9$
<b>QBC</b>	$\emptyset \emptyset \emptyset \emptyset$	$\emptyset \emptyset$	$= 0,85$	<b>QBC</b> $\emptyset \emptyset \emptyset \emptyset^{**}$ $= 0,85$
<b>** mit USS kombiniert</b>				<b>ZDB</b> $\emptyset \emptyset \emptyset \emptyset$ $= 0,8$

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

\* auf Anfrage

# Vorspannung und Steifigkeit

UKF-Spindellager mit Keramikugeln (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				d	Axiale Vorspannung $F_V(N)$			Axiale Steifigkeit $R_a(N/\mu m)$			Radiale Steifigkeit $R_r(N/\mu m)$		
		CRONIDEX®-Stahl			L	M	S	L	M	S	L	M	S
719 70	USSC / USOC USSC / USOC	719 70	XH USSC / USOC 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 USSC / USOC	719 70	XH USSC / USOC 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 USSC / USOC	719 70	XH USSC / USOC 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 USSC / USOC	719 70	XH USSC / USOC 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 USSC / USOC	719 70	XH USSC / USOC 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 USSC / USOC	719 70	XH USSC / USOC 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 USSC / USOC	719 70	XH USSC / USOC 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 USSC / USOC	719 70	XH USSC / USOC 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 USSC / USOC	719 70	XH USSC / USOC 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 USSC / USOC	719 70	XH USSC / USOC 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 USSC / USOC	719 70	XH USSC / USOC 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 USSC / USOC	719 70	XH USSC / USOC 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 USSC / USOC	719 70	XH USSC / USOC 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 USSC / USOC	719 70	XH USSC / USOC XH USSC / USOC	75	260 340	780 1020	1560 2040	144 155	207 224	265 282	587 627	840 219	1058 1139
719 70	USSC / USOC USSC / USOC	719 70	XH USSC / USOC 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 USSC / USOC	719 70	XH USSC / USOC 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 USSC / USOC	719 70	XH USSC / USOC 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 USSC / USOC	719 70	XH USSC / USOC 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 USSC / USOC	719 70	XH USSC / USOC 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 USSC / USOC	719 70	XH USSC / USOC 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 USSC / USOC	719 70	XH USSC / USOC 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 USSC / USOC	719 70	XH USSC / USOC 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 USSC / USOC	719 70	XH USSC / USOC XH USSC / USOC	150	890 1100	2680 3240	5360 6440	288 299	414 426	518 535	1150 1196	1668 1714	2105 2162



<-3/-1>

UKF XH 70 USS 80 A21 0/0 M

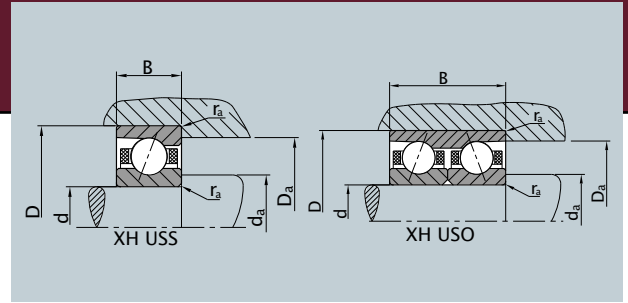
Germany

# 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 Hartgewebekäfig vorgespannt, optimierter Kugelanlagewinkel  $\alpha = 21^\circ$   
15°...25° auf Anfrage

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



## Abmessungen:

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

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



### Günstiger Drehzahlfaktor $f_3$ mit Type USO

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


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

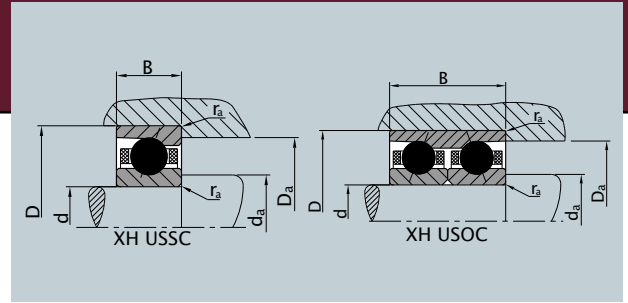
\* auf Anfrage

# UKF-Spindellager CRONIDEX®-Stahl mit Keramikugeln (XH-Hybridlager)

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

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

**Günstiger Drehzahlfaktor  $f_3$  mit Type USO**

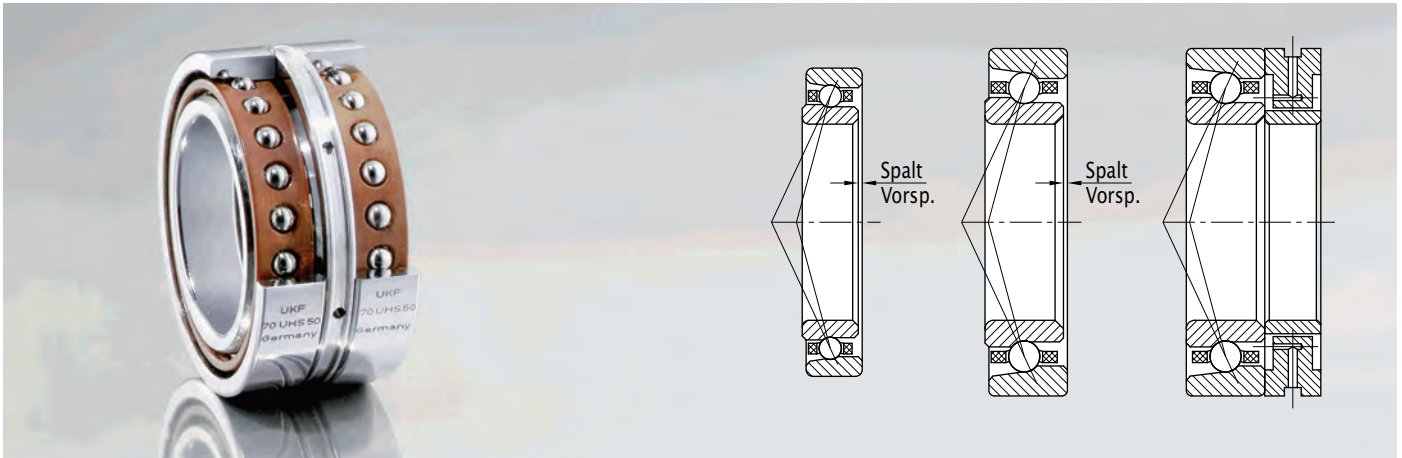
<b>einreihig</b>	$\emptyset \emptyset$	$f_3 = 1,0$	<b>zweireihig mit Type USO</b>
<b>DT</b>	$\emptyset \emptyset \emptyset \emptyset$	$= 0,95$	
<b>DB</b>	$\emptyset \emptyset \emptyset \emptyset$	$= 0,9$	<b>DB</b> $\emptyset \emptyset$ $= 1,0$
<b>TBT</b>	$\emptyset \emptyset \emptyset \emptyset$	$= 0,75$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

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

höhere Drehzahlen  
und Steifigkeit,  
geringere Tragfähigkeit,  
stärkere Querschnitte

Der Kugelanlagewinkel (Druckwinkel) ist wie bei schnelllaufenden Lagern üblich mit  $15^\circ$  gewählt,  $25^\circ$  für höhere axiale Steifigkeit, andere Anlagewinkel von  $12^\circ$ ... $30^\circ$  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.

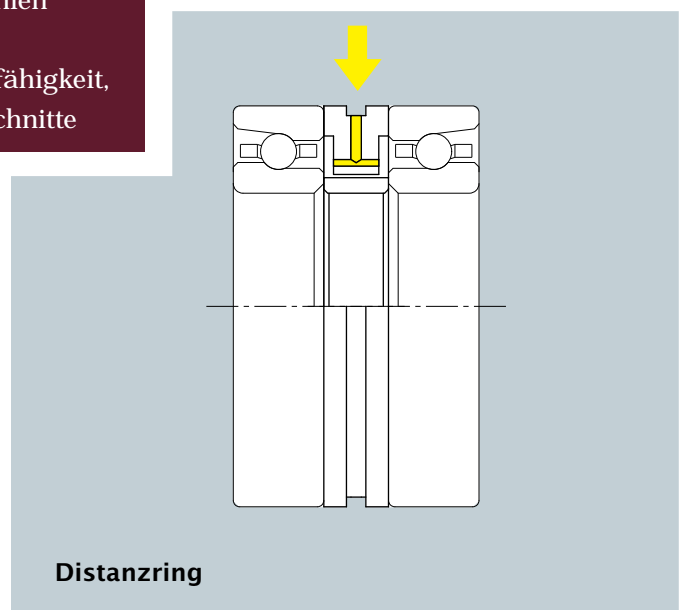
Distanzringe für den Einbau auf Abstand können der Schmiermittelzuführung dienen oder bieten bei Fettschmierung einen Stauraum/Puffer.

## Optionen:

Direktschmierung in die Außenring-Laufbahnen  
→ S. 28

Deckscheiben mit Lebensdauer-Fettschmierung  
→ S. 28

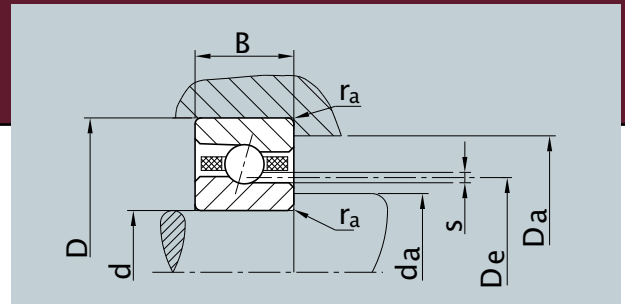
Fettschmierung mit bewährten Hochleistungsfetten, feindosiert a.W. direkt einbaufertig → S. 50



# 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

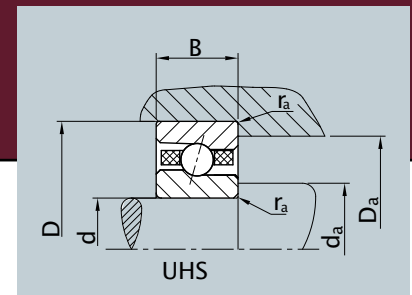


d	D mm	B	UKF-Type			Anschlußmaße					m kg	
						D <sub>e</sub>	s	r <sub>a</sub> mm	d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	UHS	UHC XH UHC
20	37	9	719 70	UH. UH.	20 20	26,1	1,40	0,50	23,0	34,0	0,04	0,04
	42	12				28,3	1,75	0,80	25,0	37,0	0,08	0,07
25	42	9	719 70	UH. UH.	25 25	31,1	1,35	0,50	28,0	39,0	0,04	0,04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



# UKF-Hochgeschwindigkeits-Spindellager

Typenreihen 719 UHS und 70 UHS



einreihig, mit Hartgewebekäfig,  
vorgespannt  
Kugelanlagewinkel  $\alpha$ : A15 = 15°, A25 = 25°

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

## Abmessungen nach Reihen 719 / 70

d	D	B	UKF-Type	Tragzahl		Grenzdrehzahl		axiale Vorspannung L F <sub>v</sub> N	Steifigkeit axial R <sub>a</sub>	N/μm radial R <sub>r</sub>
				C <sub>0</sub> N	C N	n <sub>grenz</sub> min <sup>-1</sup> Fettschmierung	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  $f_3$** 

<b>einreihig</b>	$\emptyset \emptyset$	$\emptyset \emptyset$	$f_3 = 1,0$
<b>DT</b>	$\emptyset \emptyset$	$\emptyset \emptyset$	$= 0,95$
<b>DB</b>	$\emptyset \emptyset$	$\emptyset \emptyset$	$= 0,9$
<b>TBT</b>	$\emptyset \emptyset \emptyset$	$\emptyset \emptyset$	$= 0,75$
<b>QBC</b>	$\emptyset \emptyset \emptyset \emptyset$	$\emptyset \emptyset$	$= 0,85$

einreihig, mit Hartgewebekäfig, vorgespannt  
Kugelanlagewinkel  $\alpha$ : A15 = 15°, A25 = 25°

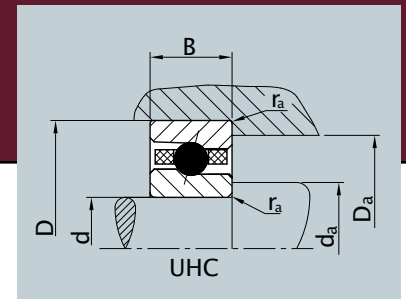
**Abmessungen nach Reihen 719 / 70**

<b>d</b>	<b>D</b> mm	<b>B</b>	<b>UKF-Type</b>				<b>Tragzahl</b>		<b>Grenzdrehzahl</b>		axiale Vor- spannung L $F_v$ N	Steifigkeit axial $R_a$	N/ $\mu$ m radial $R_r$
							$C_0$ N	$C$ N	$n_{\text{grenz}}$ min <sup>-1</sup> Fett- schmierung	$n_{\text{grenz}}$ min <sup>-1</sup> Ölminimal- schmierung			
<b>75</b>	105	16	<b>719 UHS 75 A15</b>	<b>70 UHS 75 A15</b>	24700	16530	18690	27890	180	67	448		
	105	16	<b>719 UHS 75 A25</b>	<b>70 UHS 75 A25</b>	23460	15560	15790	23560	295	178	394		
	115	20	<b>719 UHS 75 A15</b>	<b>70 UHS 75 A15</b>	32400	27470	17350	25890	240	74	488		
	115	20	<b>719 UHS 75 A25</b>	<b>70 UHS 75 A25</b>	30780	25800	14670	21890	390	196	429		
<b>80</b>	110	16	<b>719 UHS 80 A15</b>	<b>70 UHS 80 A15</b>	25920	16720	17700	26420	190	72	471		
	110	16	<b>719 UHS 80 A25</b>	<b>70 UHS 80 A25</b>	24620	15730	14950	22320	310	191	414		
	125	22	<b>719 UHS 80 A15</b>	<b>70 UHS 80 A15</b>	40900	32210	16080	24000	290	82	545		
	125	22	<b>719 UHS 80 A25</b>	<b>70 UHS 80 A25</b>	38850	30240	13590	20290	475	217	480		
<b>85</b>	120	18	<b>719 UHS 85 A15</b>	<b>70 UHS 85 A15</b>	33610	24700	16410	24490	220	77	511		
	120	18	<b>719 UHS 85 A25</b>	<b>70 UHS 85 A25</b>	31920	23240	13860	20680	360	204	450		
	130	22	<b>719 UHS 85 A15</b>	<b>70 UHS 85 A15</b>	46570	32710	15330	22880	300	85	564		
	130	22	<b>719 UHS 85 A25</b>	<b>70 UHS 85 A25</b>	44240	30700	12960	19350	490	225	496		
<b>90</b>	125	18	<b>719 UHS 90 A15</b>	<b>70 UHS 90 A15</b>	35230	25000	15640	23350	260	83	554		
	125	18	<b>719 UHS 90 A25</b>	<b>70 UHS 90 A25</b>	33460	23530	13210	19720	425	220	488		
	140	24	<b>719 UHS 90 A15</b>	<b>70 UHS 90 A15</b>	55890	37620	14330	21390	360	94	633		
	140	24	<b>719 UHS 90 A25</b>	<b>70 UHS 90 A25</b>	53090	36570	12120	18090	585	249	557		
<b>100</b>	140	20	<b>719 UHS 100 A15</b>	<b>70 UHS 100 A15</b>	47790	30250	14020	20920	310	91	610		
	140	20	<b>719 UHS 100 A25</b>	<b>70 UHS 100 A25</b>	45400	28470	11840	17670	505	241	537		
	150	24	<b>719 UHS 100 A15</b>	<b>70 UHS 100 A15</b>	63580	39260	13190	19680	380	100	664		
	150	24	<b>719 UHS 100 A25</b>	<b>70 UHS 100 A25</b>	60400	36940	11150	16640	620	265	684		
<b>110</b>	150	20	<b>719 UHS 110 A15</b>	<b>70 UHS 110 A15</b>	50220	31000	12940	19310	330	100	657		
	150	20	<b>719 UHS 110 A25</b>	<b>70 UHS 110 A25</b>	47700	29180	10930	16310	535	265	578		
	170	28	<b>719 UHS 110 A15</b>	<b>70 UHS 110 A15</b>	81000	56940	11770	17570	500	113	741		
	170	28	<b>719 UHS 110 A25</b>	<b>70 UHS 110 A25</b>	76950	53450	9960	14860	815	299	652		
<b>120</b>	165	22	<b>719 UHS 120 A15</b>	<b>70 UHS 120 A15</b>	63580	37040	11800	17610	390	109	729		
	165	22	<b>719 UHS 120 A25</b>	<b>70 UHS 120 A25</b>	60400	34860	9970	14880	635	289	642		
	180	28	<b>719 UHS 120 A15</b>	<b>70 UHS 120 A15</b>	86670	58830	10990	16400	510	120	785		
	180	28	<b>719 UHS 120 A25</b>	<b>70 UHS 120 A25</b>	82330	55310	9290	13870	830	318	691		
<b>130</b>	180	24	<b>719 UHS 130 A15*</b>	<b>70 UHS 130 A15*</b>	74920	47570	10850	16190	470	119	784		
	180	24	<b>719 UHS 130 A25*</b>	<b>70 UHS 130 A25*</b>	71170	44780	9170	13680	765	315	690		
	200	33	<b>719 UHS 130 A15*</b>	<b>70 UHS 130 A15*</b>	110640	79630	9990	14910	650	133	876		
	200	33	<b>719 UHS 130 A25*</b>	<b>70 UHS 130 A25*</b>	105100	74890	8450	12610	1060	352	771		
<b>140</b>	190	24	<b>719 UHS 140 A15*</b>	<b>70 UHS 140 A15*</b>	81000	48880	10190	15210	500	124	815		
	190	24	<b>719 UHS 140 A25*</b>	<b>70 UHS 140 A25*</b>	76950	46000	8610	12850	815	329	717		
	210	33	<b>719 UHS 140 A15*</b>	<b>70 UHS 140 A15*</b>	118260	80300	9420	14060	660	136	903		
	210	33	<b>719 UHS 140 A25*</b>	<b>70 UHS 140 A25*</b>	112340	75650	7970	11890	1070	360	795		
<b>150</b>	210	28	<b>719 UHS 150 A15*</b>	<b>70 UHS 150 A15*</b>	107730	62910	9340	13940	620	140	929		
	210	28	<b>719 UHS 150 A25*</b>	<b>70 UHS 150 A25*</b>	102340	59210	7890	11780	1010	371	818		
	225	35	<b>719 UHS 150 A15*</b>	<b>70 UHS 150 A15*</b>	178000	96880	8790	13120	770	146	970		
	225	35	<b>719 UHS 150 A25*</b>	<b>70 UHS 150 A25*</b>	169100	89890	7430	11090	1250	387	854		

\* auf Anfrage

# UKF-Hochgeschwindigkeits-Spindellager mit Kugeln (Hybridlager)

Typenreihen 719 UHC und 70 UHC



einreihig, mit Hartgewebekäfig,  
vorgespannt  
Kugelanlagewinkel  $\alpha$ : A15 = 15°, A25 = 25°

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

## Abmessungen nach Reihen 719 / 70

d	D	B	UKF-Type				Tragzahl		Grenzdrehzahl		axiale Vor- spannung L F <sub>v</sub> N	Steifigkeit axial R <sub>a</sub>	N/μm radial R <sub>r</sub>
							C <sub>0</sub>	C	n <sub>grenz</sub>	n <sub>grenz</sub>			
mm	mm	mm	N	N	Fett- schmierung	Ölminimal- schmierung							
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 $f_3$

<b>einreihig</b>	$\emptyset$	$\emptyset$	$f_3 = 1,0$
<b>DT</b>	$\emptyset\emptyset$	$\emptyset\emptyset$	$= 0,95$
<b>DB</b>	$\emptyset\emptyset$	$\emptyset\emptyset$	$= 0,9$
<b>TBT</b>	$\emptyset\emptyset\emptyset$	$\emptyset\emptyset$	$= 0,75$
<b>QBC</b>	$\emptyset\emptyset\emptyset\emptyset$	$\emptyset\emptyset$	$= 0,85$

einreihig, mit Hartgewebekäfig, vorgespannt  
Kugelanlagewinkel  $\alpha$ : A15 = 15°, A25 = 25°

### Abmessungen nach Reihen 719 / 70

<b>d</b>	<b>D</b> mm	<b>B</b>	<b>UKF-Type</b>				Tragzahl		Grenzdrehzahl		axiale Vor- spannung L $F_v$ N	Steifigkeit axial $R_a$	N/ $\mu$ m radial $R_r$
							$C_0$ N	$C$ N	$n_{\text{grenz}}$ Fett- schmierung	$\text{min}^{-1}$ Ölminimal- schmierung			
<b>75</b>	105	16	<b>719</b>	<b>UHC</b>	<b>75</b>	<b>A15</b>	13590	11570	22430	33470	180	77	515
	105	16	<b>719</b>	<b>UHC</b>	<b>75</b>	<b>A25</b>	12900	10890	18950	28270	295	205	453
	115	20	<b>70</b>	<b>UHC</b>	<b>75</b>	<b>A15</b>	17820	19230	20820	31070	240	85	561
	115	20	<b>70</b>	<b>UHC</b>	<b>75</b>	<b>A25</b>	16930	18060	17600	26270	390	225	493
<b>80</b>	110	16	<b>719</b>	<b>UHC</b>	<b>80</b>	<b>A15</b>	14260	11700	21240	31700	190	83	542
	110	16	<b>719</b>	<b>UHC</b>	<b>80</b>	<b>A25</b>	13540	11010	17940	26780	310	220	476
	125	22	<b>70</b>	<b>UHC</b>	<b>80</b>	<b>A15</b>	22500	22550	19300	28800	290	94	627
	125	22	<b>70</b>	<b>UHC</b>	<b>80</b>	<b>A25</b>	21370	21170	16310	24350	475	250	552
<b>85</b>	120	18	<b>719</b>	<b>UHC</b>	<b>85</b>	<b>A15</b>	18490	17290	19690	29390	220	89	588
	120	18	<b>719</b>	<b>UHC</b>	<b>85</b>	<b>A25</b>	17560	16270	16630	24820	360	235	518
	130	22	<b>70</b>	<b>UHC</b>	<b>85</b>	<b>A15</b>	25610	22900	18400	27460	300	98	649
	130	22	<b>70</b>	<b>UHC</b>	<b>85</b>	<b>A25</b>	24330	21490	15550	23220	490	259	570
<b>90</b>	125	18	<b>719</b>	<b>UHC</b>	<b>90</b>	<b>A15</b>	19380	17500	18770	28020	260	95	637
	125	18	<b>719</b>	<b>UHC</b>	<b>90</b>	<b>A25</b>	18400	16470	15850	23660	425	253	561
	140	24	<b>70</b>	<b>UHC</b>	<b>90</b>	<b>A15</b>	30740	26330	17200	25670	360	108	728
	140	24	<b>70</b>	<b>UHC</b>	<b>90</b>	<b>A25</b>	29200	26010	14540	21710	585	286	641
<b>100</b>	140	20	<b>719</b>	<b>UHC</b>	<b>100</b>	<b>A15</b>	26280	21180	16820	25100	310	105	702
	140	20	<b>719</b>	<b>UHC</b>	<b>100</b>	<b>A25</b>	24970	19930	14210	21200	505	277	618
	150	24	<b>70</b>	<b>UHC</b>	<b>100</b>	<b>A15</b>	34970	29080	15830	23620	380	115	764
	150	24	<b>70</b>	<b>UHC</b>	<b>100</b>	<b>A25</b>	33220	27620	13380	19970	620	305	672
<b>110</b>	150	20	<b>719</b>	<b>UHC</b>	<b>110</b>	<b>A15</b>	27620	21700	15530	23170	330	115	756
	150	20	<b>719</b>	<b>UHC</b>	<b>110</b>	<b>A25</b>	26240	20430	13120	19570	535	305	665
	170	28	<b>70</b>	<b>UHC</b>	<b>110</b>	<b>A15</b>	44550	39860	14120	21080	500	130	852
	170	28	<b>70</b>	<b>UHC</b>	<b>110</b>	<b>A25</b>	42320	37420	11950	17830	815	344	750
<b>120</b>	165	22	<b>719</b>	<b>UHC</b>	<b>120</b>	<b>A15</b>	34970	25930	14160	21130	390	125	838
	165	22	<b>719</b>	<b>UHC</b>	<b>120</b>	<b>A25</b>	33220	24400	11960	17860	635	332	738
	180	28	<b>70</b>	<b>UHC</b>	<b>120</b>	<b>A15</b>	47670	41180	13190	19680	510	138	903
	180	28	<b>70</b>	<b>UHC</b>	<b>120</b>	<b>A25</b>	45280	38720	11150	16640	830	366	795
<b>130</b>	180	24	<b>719</b>	<b>UHC</b>	<b>130</b>	<b>A15*</b>	41210	33300	13020	19430	470	137	902
	180	24	<b>719</b>	<b>UHC</b>	<b>130</b>	<b>A25*</b>	39140	31350	11000	16420	765	362	794
	200	33	<b>70</b>	<b>UHC</b>	<b>130</b>	<b>A15*</b>	60850	55740	11990	17890	650	153	1007
	200	33	<b>70</b>	<b>UHC</b>	<b>130</b>	<b>A25*</b>	57810	52420	10140	15130	1060	405	887
<b>140</b>	190	24	<b>719</b>	<b>UHC</b>	<b>140</b>	<b>A15*</b>	44550	34220	12230	18250	500	143	937
	190	24	<b>719</b>	<b>UHC</b>	<b>140</b>	<b>A25*</b>	42320	32200	10330	15420	815	378	825
	210	33	<b>70</b>	<b>UHC</b>	<b>140</b>	<b>A15*</b>	65040	56210	11300	16870	660	156	1038
	210	33	<b>70</b>	<b>UHC</b>	<b>140</b>	<b>A25*</b>	61790	52960	9560	14270	1070	414	914
<b>150</b>	210	28	<b>719</b>	<b>UHC</b>	<b>150</b>	<b>A15*</b>	59250	44040	11210	16730	620	161	1068
	210	28	<b>719</b>	<b>UHC</b>	<b>150</b>	<b>A25*</b>	56290	41450	9470	14140	1010	427	941
	225	35	<b>70</b>	<b>UHC</b>	<b>150</b>	<b>A15*</b>	97900	67820	10550	15740	770	168	1116
	225	35	<b>70</b>	<b>UHC</b>	<b>150</b>	<b>A25*</b>	93010	62920	8920	13310	1250	445	982

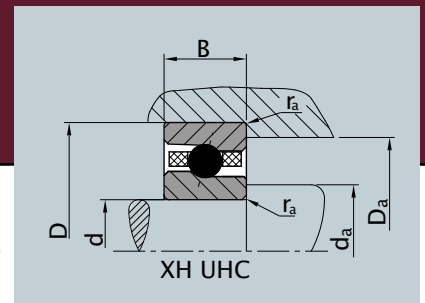
\* auf Anfrage

# UKF-Hochgeschwindigkeits-Spindellager CRONIDEX®-Stahl mit Keramikugeln (XH Hybridlager)

Typenreihen XH 719 UHC und XH 70 UHC

einreihig, mit Hartgewebekäfig,  
vorgespannt  
Kugelanlagewinkel  $\alpha$ : A15 = 15°, A25 = 25°

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



## Abmessungen nach Reihen 719 / 70

d	D	B	UKF-Type			Tragzahl		Grenzdrehzahl		axiale Vor- spannung L F <sub>v</sub> N	Steifigkeit axial R <sub>a</sub>	N/μm radial R <sub>r</sub>	
						C <sub>0</sub> N	C N	n <sub>grenz</sub> min <sup>-1</sup> Fettschmierung	Ölminimal- schmierung				
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  $f_3$** 

<b>einreihig</b>	$\emptyset \emptyset$	$\emptyset \emptyset$	$f_3 = 1,0$
<b>DT</b>	$\emptyset \emptyset$	$\emptyset \emptyset$	$= 0,95$
<b>DB</b>	$\emptyset \emptyset$	$\emptyset \emptyset$	$= 0,9$
<b>TBT</b>	$\emptyset \emptyset \emptyset$	$\emptyset \emptyset$	$= 0,75$
<b>QBC</b>	$\emptyset \emptyset \emptyset \emptyset$	$\emptyset \emptyset$	$= 0,85$

einreihig, mit Hartgewebekäfig, vorgespannt  
Kugelanlagewinkel  $\alpha$ : A15 = 15°, A25 = 25°

**Abmessungen nach Reihen 719 / 70**

<b>d</b>	<b>D</b> mm	<b>B</b>	<b>UKF-Type</b>	Tragzahl		Grenzdrehzahl		axiale Vor- spannung L $F_v$ N	Steifigkeit axial $R_a$	N/ $\mu$ m radial $R_r$
				$C_0$ N	$C$ N	$n_{\text{grenz}}$ min <sup>-1</sup> Fett- schmierung	$n_{\text{grenz}}$ min <sup>-1</sup> Ölminimal- schmierung			
<b>75</b>	105	16	<b>XH 719 UHC 75 A15</b>	17660	23140	25790	38490	180	77	515
	105	16	<b>XH 719 UHC 75 A25</b>	16770	21780	21790	32510	295	205	453
	115	20	<b>XH 70 UHC 75 A15</b>	23170	38460	23940	35730	240	85	561
	115	20	<b>XH 70 UHC 75 A25</b>	22010	36120	20240	30210	390	225	493
<b>80</b>	110	16	<b>XH 719 UHC 80 A15</b>	18530	23410	24430	36460	190	83	542
	110	16	<b>XH 719 UHC 80 A25</b>	17600	22020	20630	30800	310	220	476
	125	22	<b>XH 70 UHC 80 A15</b>	29240	45090	22190	33120	290	94	627
	125	22	<b>XH 70 UHC 80 A25</b>	27780	42340	18750	28000	475	250	552
<b>85</b>	120	18	<b>XH 719 UHC 85 A15</b>	24030	34580	22650	33800	220	89	588
	120	18	<b>XH 719 UHC 85 A25</b>	22820	32540	19130	28540	360	235	518
	130	22	<b>XH 70 UHC 85 A15</b>	33300	45790	21160	31570	300	98	649
	130	22	<b>XH 70 UHC 85 A25</b>	31630	42980	17880	26700	490	259	570
<b>90</b>	125	18	<b>XH 719 UHC 90 A15</b>	25190	35000	21580	32220	260	95	637
	125	18	<b>XH 719 UHC 90 A25</b>	23920	32940	18230	27210	425	253	561
	140	24	<b>XH 70 UHC 90 A15</b>	39960	52670	19780	29520	360	108	728
	140	24	<b>XH 70 UHC 90 A25</b>	37960	51200	16730	24960	585	286	641
<b>100</b>	140	20	<b>XH 719 UHC 100 A15</b>	34170	42350	19350	28870	310	105	702
	140	20	<b>XH 719 UHC 100 A25</b>	32460	39860	16340	24380	505	277	618
	150	24	<b>XH 70 UHC 100 A15</b>	45460	58160	18200	27160	380	115	764
	150	24	<b>XH 70 UHC 100 A25</b>	43190	55250	15390	22960	620	305	672
<b>110</b>	150	20	<b>XH 719 UHC 110 A15</b>	35910	43400	17860	26650	330	115	756
	150	20	<b>XH 719 UHC 110 A25</b>	34110	40850	15080	22510	535	305	665
	170	28	<b>XH 70 UHC 110 A15</b>	57920	79720	16240	24250	500	130	852
	170	28	<b>XH 70 UHC 110 A25</b>	55020	74830	13740	20510	815	344	750
<b>120</b>	165	22	<b>XH 719 UHC 120 A15</b>	45460	51860	16280	24300	390	125	838
	165	22	<b>XH 719 UHC 120 A25</b>	43190	48800	13760	20530	635	332	738
	180	28	<b>XH 70 UHC 120 A15</b>	61970	82360	15170	22630	510	138	903
	180	28	<b>XH 70 UHC 120 A25</b>	58870	77430	12820	19140	830	366	795
<b>130</b>	180	24	<b>XH 719 UHC 130 A15*</b>	53570	66600	14970	22340	470	137	902
	180	24	<b>XH 719 UHC 130 A25*</b>	50890	62690	12650	18880	765	362	794
	200	33	<b>XH 70 UHC 130 A15*</b>	79110	111480	13790	20580	650	153	1007
	200	33	<b>XH 70 UHC 130 A25*</b>	75150	104850	11660	17400	1060	405	887
<b>140</b>	190	24	<b>XH 719 UHC 140 A15*</b>	57920	68430	14060	20990	500	143	937
	190	24	<b>XH 719 UHC 140 A25*</b>	55020	64400	11880	17730	815	378	825
	210	33	<b>XH 70 UHC 140 A15*</b>	84560	112420	13000	19400	660	156	1038
	210	33	<b>XH 70 UHC 140 A25*</b>	80320	105910	11000	16410	1070	414	914
<b>150</b>	210	28	<b>XH 719 UHC 150 A15*</b>	77030	88070	12890	19240	620	161	1068
	210	28	<b>XH 719 UHC 150 A25*</b>	73170	82890	10890	16260	1010	427	941
	225	35	<b>XH 70 UHC 150 A15*</b>	127270	135630	12130	18110	770	168	1116
	225	35	<b>XH 70 UHC 150 A25*</b>	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 Abdeckscheiben aus Spezial-Kunststoff, gegen Fett/Öl resistent, 80° wärmebeständig und langzeitstabil. Berührungslose Spaltdichtung am Innenring, die Lagerreibung wird dadurch nicht beeinflusst.

Kennzeichnung mit Zusatz „ZZ“, z. B. 719 UHC 50.A15.ZZ.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

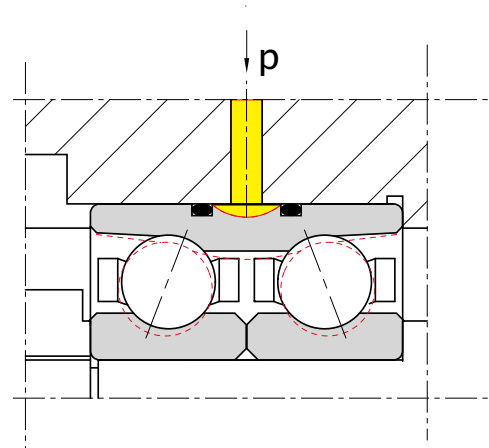
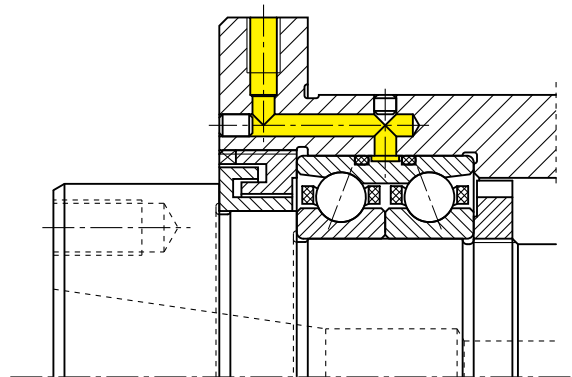


## Variable Vorspannung

Die Vorspannung von Spindellagern bestimmt entscheidend die Laufeigenschaften der Spindel und die Werkstückqualität. Schwere Vorspannung 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.

Serien-Spindellager!

Keine zusätzlichen Einbauteile, keine axiale Wellenverlagerung.

**Reihe 718,**

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

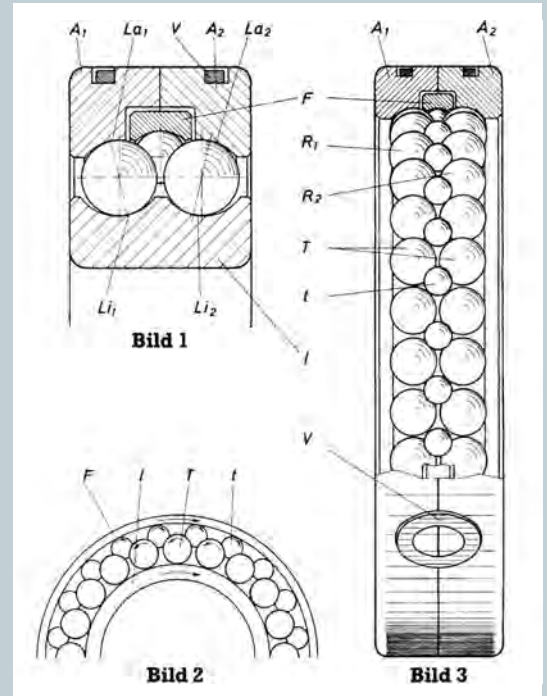




# UKF-Spindellager mit Trennkugeln (rollende Kugelführung) zweireihig, vorgespannt - Typenreihen K, UK, UL, UM



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

## 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  $La_1$  und  $La_2$  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 Führungsring  $F$ , der auf ihnen rollt, in Pfeilrichtung mit.

**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 Führungsring  $F$  umschließt die Führungskugeln unter Vorspannung und bewirkt auch bei Abnutzung eine **sich selbst nachstellende Vorspannung der Lager!**

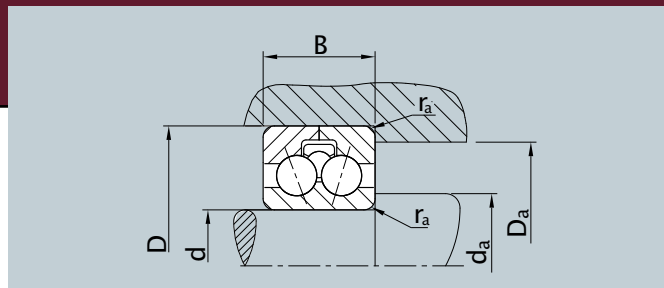
Die Konstruktion begegnet also Ursache und Folge von Verschleißerscheinungen.

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.

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)

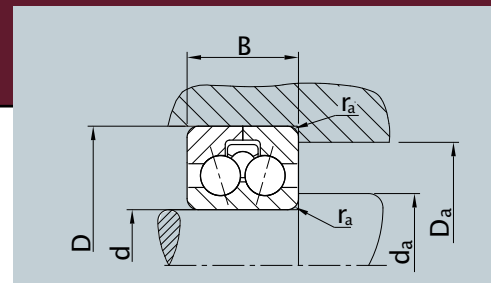
d	D	B	UKF-Type	Tragzahl		Grenzdrehzahl		Anschlußmaße			m kg
				C <sub>0</sub> N	C N	n <sub>grenz</sub> min <sup>-1</sup> Fett- schmierung	Ölminimal- schmierung	r <sub>a</sub>	d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	
20	40	14	<b>K 20</b>	9600	13300	7000	8500	0,6	26	34	0,080
	42	14	<b>UK 20</b>	10200	13800	7000	8500	0,6	26	36	0,095
25	47	15	<b>K 25</b>	13000	16900	6000	7000	0,6	33	41	0,118
30	55	16	<b>K 30</b>	17300	21100	5000	6000	0,6	37	48	0,168
35	60	17	<b>K 35</b>	20300	24400	4500	5500	0,6	42	53	0,200
	62	17	<b>UK 35</b>	21300	25000	4500	5500	0,6	42	55	0,220
40	67	18	<b>K 40</b>	24700	28400	4000	5000	0,6	48	59	0,225
	68	18	<b>UK 40</b>	24700	28400	4000	5000	0,6	48	60	0,270
45	72	19	<b>K 45</b>	27000	29900	3500	4500	0,6	53	64	0,290
	75	19	<b>UK 45</b>	29500	33100	3500	4500	0,6	53	67	0,335
50	80	20	<b>K 50</b>	32400	34600	3200	3800	0,6	58	72	0,380
55	85	21	<b>K 55</b>	35000	36000	3000	3600	0,8	65	75	0,435
	90	22	<b>UK 55</b>	41500	43200	3000	3600	0,8	65	80	0,550
60	92	22	<b>K 60</b>	43500	44200	2800	3400	0,8	70	82	0,510
	95	22	<b>UK 60</b>	46500	48000	2800	3400	1,0	70	85	0,585
65	100	23	<b>K 65</b>	50500	50000	2500	3000	1,0	75	90	0,655
70	105	24	<b>K 70</b>	52500	50800	2300	2800	1,0	80	95	0,720
	110	24	<b>UK 70</b>	62500	60600	2300	2800	1,0	80	100	0,840
75	110	25	<b>K 75</b>	56500	52200	2200	2600	1,0	85	100	0,860
	115	24	<b>UK 75</b>	64800	61800	2200	2600	1,0	85	105	0,895
80	120	26	<b>K 80</b>	67000	62400	2100	2500	1,0	92	108	1,000
	125	27	<b>UK 80</b>	69500	63600	2100	2500	1,0	92	113	1,210
85	125	28	<b>K 85</b>	72000	64800	2000	2400	1,0	97	113	1,165
	130	27	<b>UK 85</b>	72000	64800	2000	2400	1,0	97	118	1,310
90	135	30	<b>K 90</b>	89000	80400	1800	2200	1,0	102	123	1,495
	140	30	<b>UK 90</b>	92000	82100	1800	2200	1,0	102	128	1,610
95	140	32	<b>K 95</b>	89000	79200	1700	2000	1,3	109	126	1,665
	145	30	<b>UK 95</b>	92000	81600	1700	2000	1,3	109	131	1,710
100	150	34	<b>K 100</b>	109000	98400	1600	1900	1,3	114	136	2,080
105	160	36	<b>K 105</b>	127000	113000	1500	1800	1,3	119	146	2,590
110	170	38	<b>K 110</b>	136000	120000	1300	1600	1,5	124	156	3,150
115	175	39	<b>K 115</b>	141000	121000	1250	1500	1,5	129	161	3,345
120	180	40	<b>K 120</b>	146000	124000	1200	1450	1,5	134	166	3,565
130	195	40	<b>K 130</b>	178000	148000	1100	1300	1,5	144	181	4,130
140	210	42	<b>K 140</b>	201000	164000	1000	1200	1,5	156	194	5,000
150	225	45	<b>K 150</b>	225000	182000	950	1150	1,8	166	209	6,180
160	235	48	<b>K 160</b>	241000	188000	850	1000	1,8	176	219	6,970
170	250	52	<b>K 170</b>	274000	214000	800	950	1,8	190	230	8,550
180	260	52	<b>K 180</b>	287000	215000	800	950	1,8	200	240	9,000
190	280	55	<b>K 190</b>	356000	271000	750	900	1,8	210	260	12,000
200	300	58	<b>K 200</b>	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	D	B	UKF-Type	Tragzahl		Grenzdrehzahl		Anschlußmaße			m kg
				C <sub>0</sub> N	C N	n <sub>grenz</sub> min <sup>-1</sup>		r <sub>a</sub>	d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	
	mm					Fett- schmierung	Ölminimal- schmierung	mm	mm	mm	
<b>15</b>	35	11	<b>UL 15</b>	7800	11500	7000	8500	0,60	20	30	0,050
<b>17</b>	40	12	<b>UL 17</b>	12200	14400	6800	8000	0,60	21	34	0,080
	47	14	<b>UM 17</b>	14200	19600	6100	7000	1,00	24	40	0,135
<b>20</b>	47	14	<b>UL 20</b>	14200	19600	6300	7500	0,60	26	41	0,115
	52	15	<b>UM 20</b>	16500	22300	5700	7000	1,00	28	44	0,170
<b>25</b>	52	15	<b>UL 25</b>	17600	23400	5400	6500	0,60	32	46	0,145
	62	17	<b>UM 25</b>	23000	29800	4900	6000	1,00	33	54	0,260
<b>30</b>	62	16	<b>UL 30</b>	23000	28700	4500	5500	0,60	37	55	0,230
	72	19	<b>UM 30</b>	31100	38400	4100	5000	1,00	38	64	0,400
<b>35</b>	72	17	<b>UL 35</b>	29200	34400	4100	5000	0,60	43	64	0,320
	80	21	<b>UM 35</b>	38500	46200	3700	4500	1,00	45	70	0,530
<b>40</b>	80	18	<b>UL 40</b>	34700	39500	3600	4300	0,60	48	72	0,425
	90	23	<b>UM 40</b>	49500	57000	3200	3800	1,20	50	80	0,730
<b>45</b>	85	19	<b>UL 45</b>	40900	45000	3200	3800	0,60	53	77	0,485
	100	25	<b>UM 45</b>	58500	66600	2800	3400	1,20	55	90	0,980
<b>50</b>	90	20	<b>UL 50</b>	45500	49600	2900	3500	0,60	58	82	0,540
	110	27	<b>UM 50</b>	73000	79800	2600	3100	1,50	62	98	1,280
<b>55</b>	100	21	<b>UL 55</b>	52800	55800	2700	3200	0,80	65	90	0,695
	120	29	<b>UM 55</b>	84500	91200	2400	2900	1,50	67	108	1,650
<b>60</b>	110	22	<b>UL 60</b>	61000	62200	2500	3000	0,80	70	100	0,930
	130	31	<b>UM 60</b>	97000	103000	2300	2800	1,50	74	116	2,050
<b>65</b>	120	23	<b>UL 65</b>	69500	69000	2300	2800	0,80	75	110	1,150
	140	33	<b>UM 65</b>	71000	116000	2000	2400	1,80	79	126	2,540
<b>70</b>	125	24	<b>UL 70</b>	76000	75000	2100	2500	0,80	80	115	1,250
	150	35	<b>UM 70</b>	132000	134000	1900	2300	1,80	84	136	3,100
<b>75</b>	130	25	<b>UL 75</b>	83000	80400	2000	2400	0,80	85	120	1,400
	160	37	<b>UM 75</b>	148000	148000	1800	2200	2,00	89	146	3,700
<b>80</b>	140	26	<b>UL 80</b>	93800	88700	1900	2300	1,00	92	128	1,740
	170	39	<b>UM 80</b>	165000	163000	1700	2100	2,00	96	154	4,440
<b>85</b>	150	28	<b>UL 85</b>	110000	102000	1800	2200	1,00	97	138	2,070
<b>90</b>	160	30	<b>UL 90</b>	126000	116000	1600	1900	1,30	102	148	2,610
<b>95</b>	170	32	<b>UL 95</b>	144000	131000	1500	1800	1,30	109	156	3,200
<b>100</b>	180	34	<b>UL 100</b>	157000	143000	1400	1700	1,30	114	166	3,880
<b>105</b>	190	36	<b>UL 105</b>	176000	148000	1300	1600	1,50	119	176	4,000
<b>110</b>	200	38	<b>UL 110</b>	186000	167000	1200	1400	1,50	124	186	5,000
<b>120</b>	215	40	<b>UL 120</b>	219000	193000	1000	1200	1,50	134	201	6,400

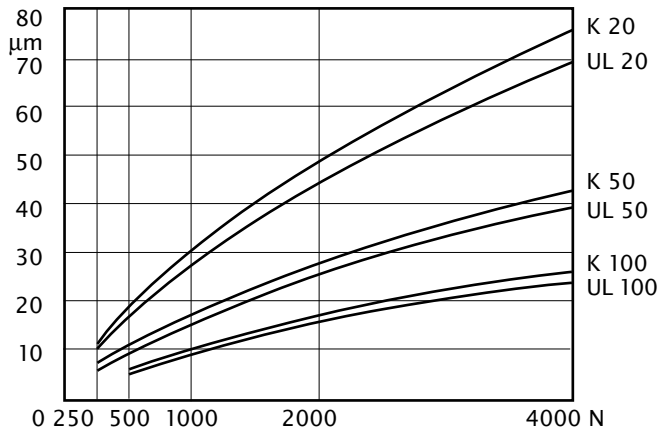


# UKF-Schrägkugellager mit Trennkugeln

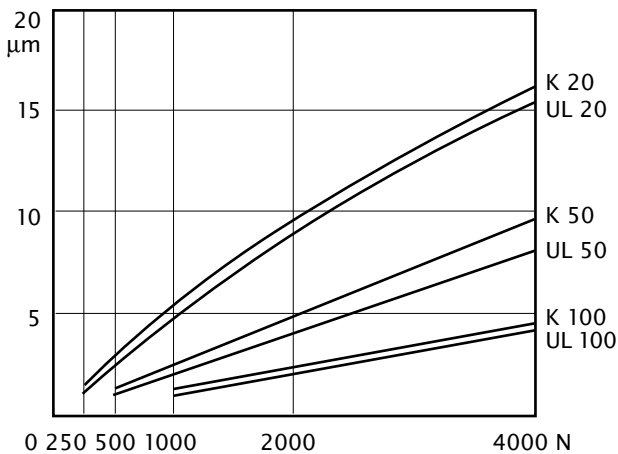
## Elastizität und Steifigkeit

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  $\mu\text{m}$ , Belastung in N)



Elastizität - axiale Federung vorgespannter Lager (Weg in  $\mu\text{m}$ , Belastung in N)



## Handhabung und Montage

Die Lager sind in sich vorgespannt direkt einbaufertig. Sie sind von Hand aufzuschieben, leicht zu montieren und erfordern keine Dichtstellung, weil dieser Justiervorgang 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

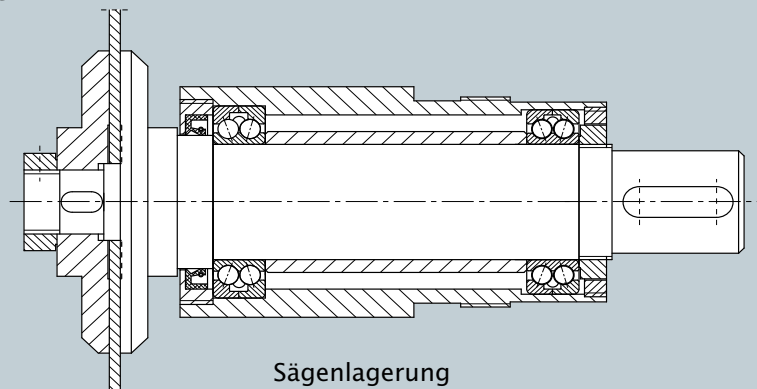
$$P = X \cdot F_r + Y \cdot F_a = 1 \cdot 2500 \text{ N} + 1,46 \cdot 1000 = 3960 \text{ N}$$

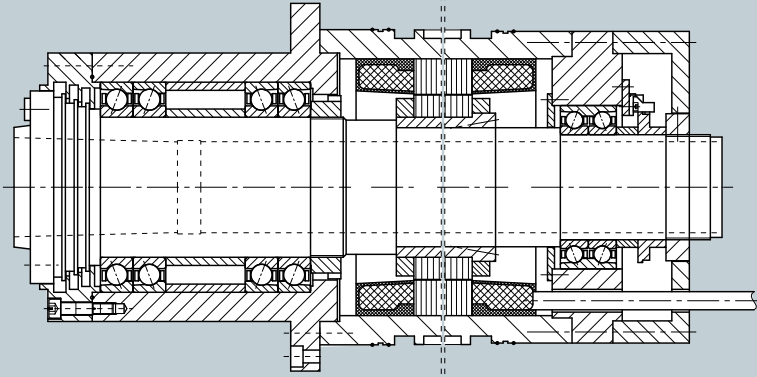
Nun kann die Kennzahl der dynamischen Belastung ermittelt werden

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

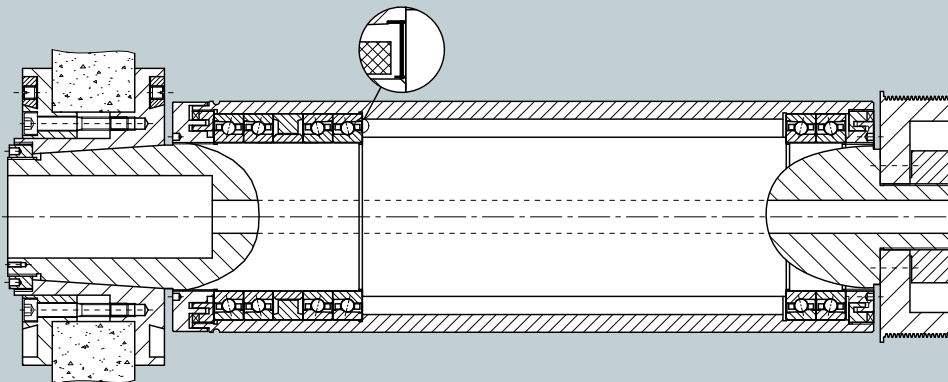
Das entspricht einer nominellen Lebensdauer von  $L_h = 11000 \text{ h}$ .

## Konstruktionsbeispiel

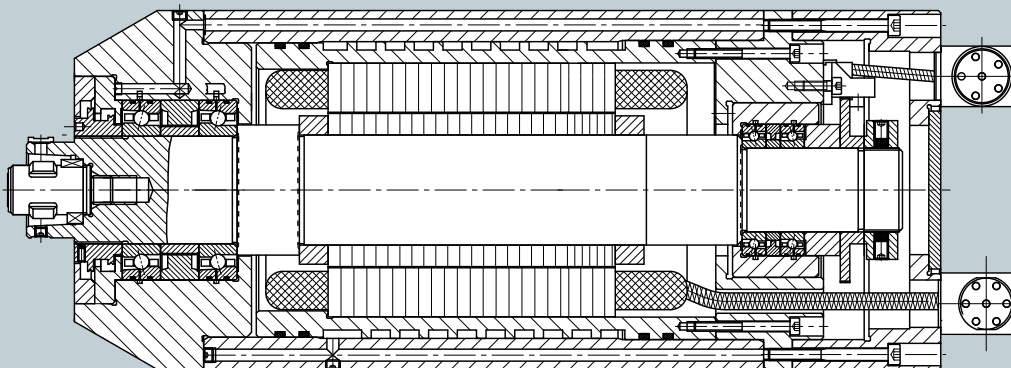




Schnellfrequenz-Drehspindel mit Spindellagern Bauart  
USS und USO



Planschleifspindel mit abgedichteten Hochgeschwindigkeits-  
Spindellagern UHS-2Z



HSC-Spindel mit LB-Spindellagern  
(direkte Schmierstoffzuführung)

# UKF-Spindellager für axiale Wellendehnung

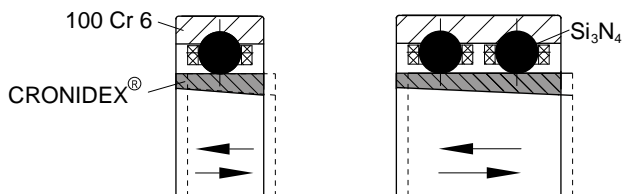
- Loslager „AF. . .“ (Axial Floating) mit Keramikugeln (Hybridlager)
- Typenreihen 70 AFSC einreihig, 70 AFDC zweireihig



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

70 AFDC zweireihig

Die Loslagerfunktion durch axiales Verschieben im Gehäuse sitzt 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 Keramikugeln, 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.



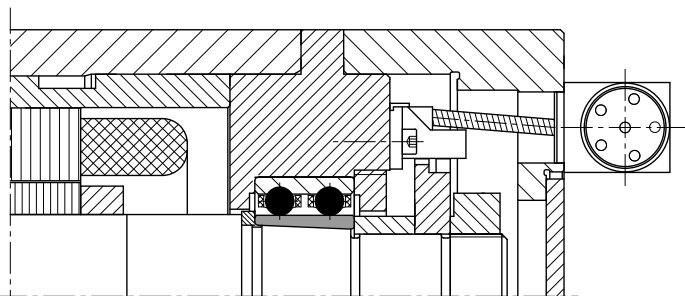
Einreihige Ausführung AFSC für geringere Belastungen bei höchsten Drehzahlen

Optionen: Deckscheiben (Z2) mit Lebensdauer-Fettschmierung → S. 28

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

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

## Konstruktionsbeispiel



Loslager „AFDC“

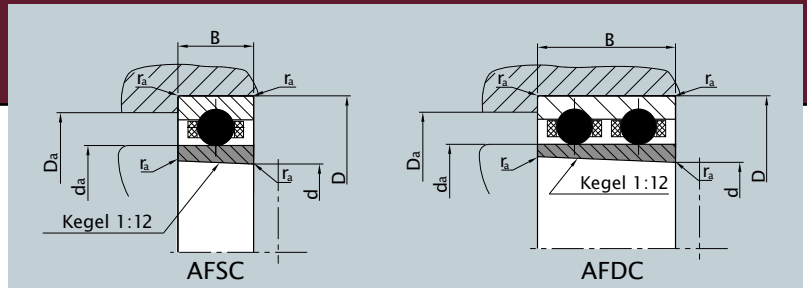




# UKF-Loslager

Typenreihen 70 AFSC, 70 AFDC

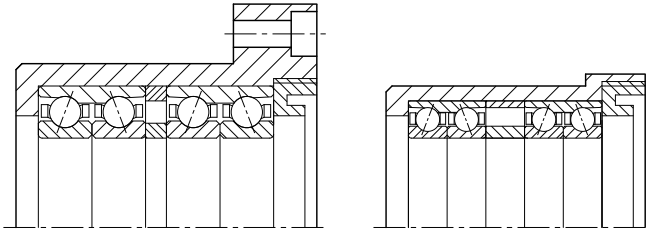
Einteiliger Innen- und Außenring,  
zylindrische Innenring- Laufbahnen CRONIDEX®  
als Loslager mit integrierter Axialverschiebung



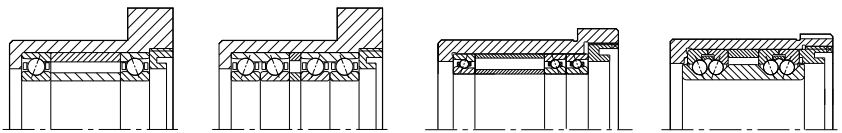
d	D	B	UKF-Type	Tragzahl		Grenzdrehzahl		Anschlußmaße			m
				C <sub>0</sub> N	C N	n <sub>grenz</sub> min <sup>-1</sup> Fett- schmierung	Ölminimal- schmierung	r <sub>a</sub>	d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	
20	42	12	<b>70 AFSC 20</b>	416	4860	48000	73600	0,3	24,0	37,0	0,07
	42	24	<b>70 AFDC 20</b>	832	7560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



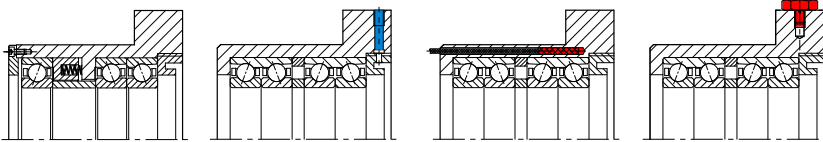
Spindellager  
LK...SS(C)

Spindellager  
LK...SO(C)

Spindellager  
PLK...TBT

Spindellager  
PLK...LS  
mit Trennkugeln

## Optionen



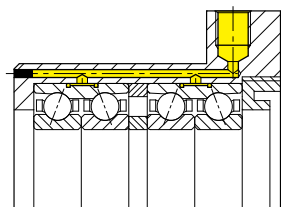
FA  
Federangestellt

SL  
Sperrluft

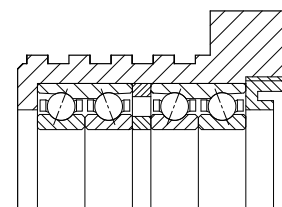
TS  
Temperatur-  
überwachung

VS  
Vibrations-  
überwachung

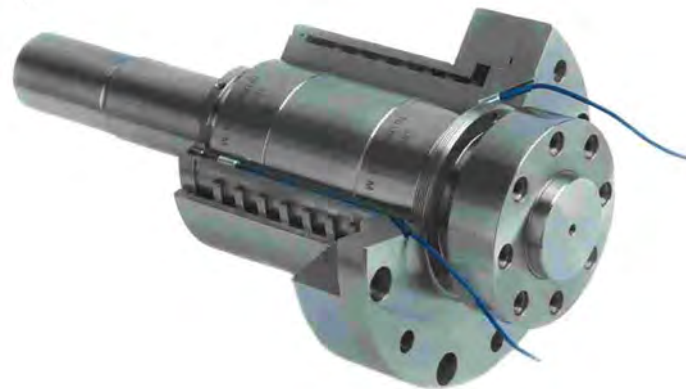
Lagersatz gekapselt  
als Einbauelement  
vorgespannt  
mit Dichtung



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 (Keramikugeln),

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

erspart Einzelteile  
und Arbeitsgänge

verkürzt  
Stillstandszeiten



Type PLKHS

## Optionen:

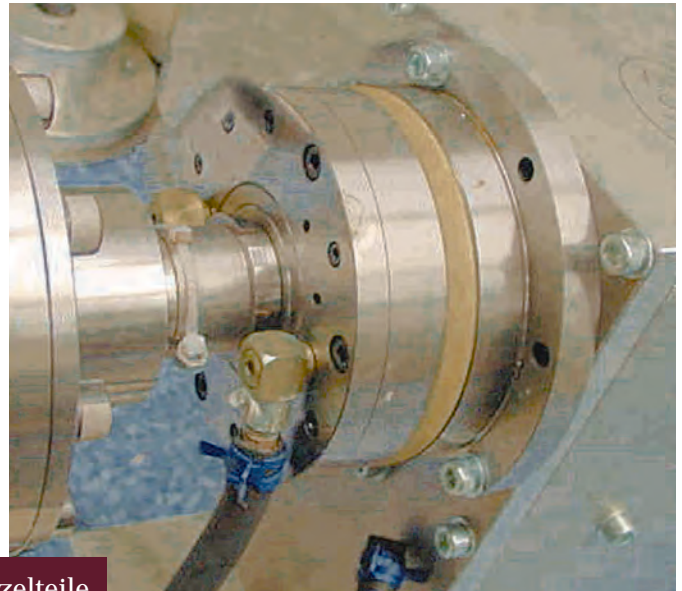
Lageranordnung „TBT-FA“ federangestellt.

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.

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



Type LKLS

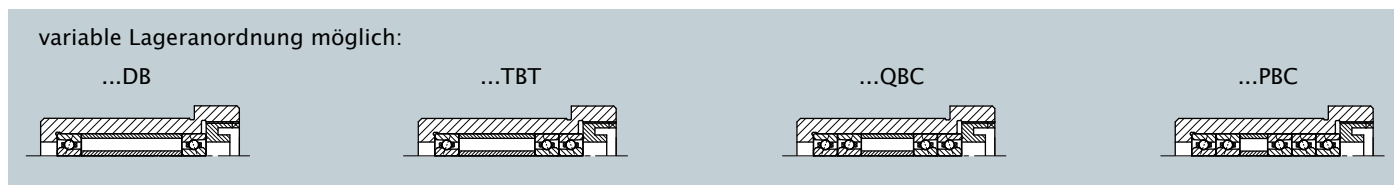
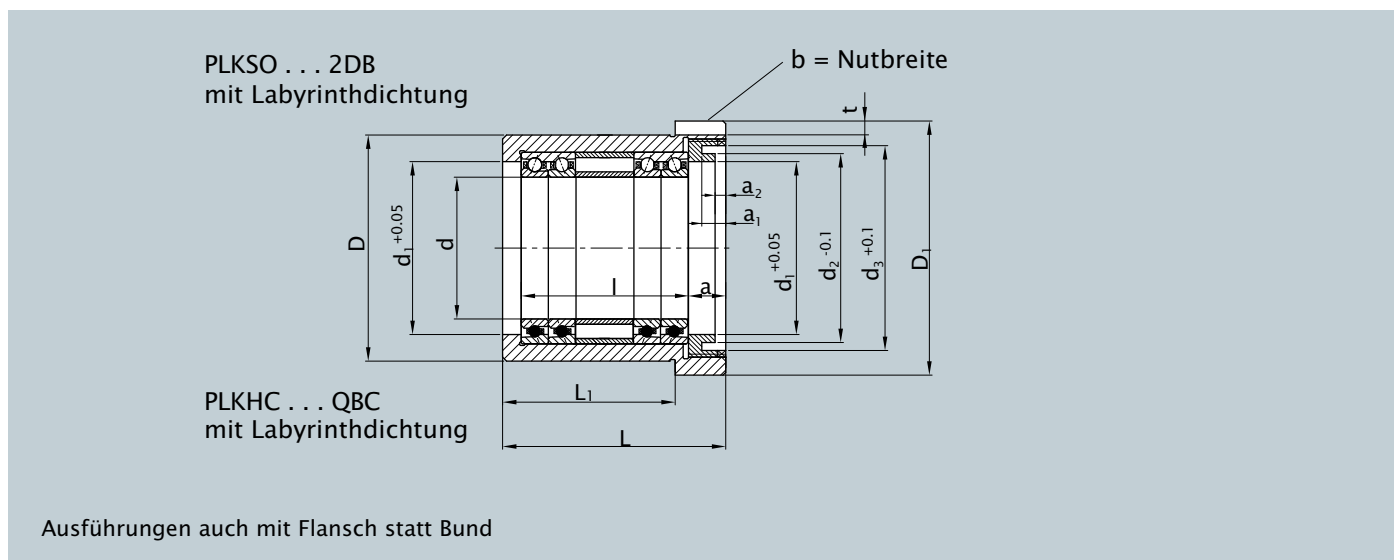
## Typenreihe LKLS, PLKLS

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



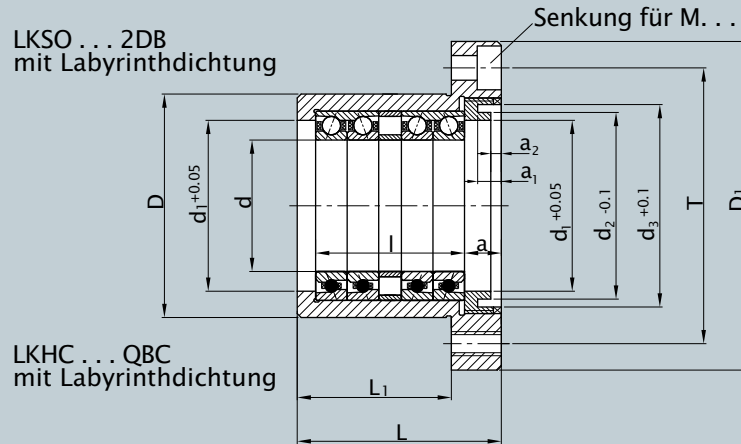
## Abmessungen in mm bei variierbarer Lageranordnung:

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

# UKF-Lagerköpfe - Lagerreihe 70

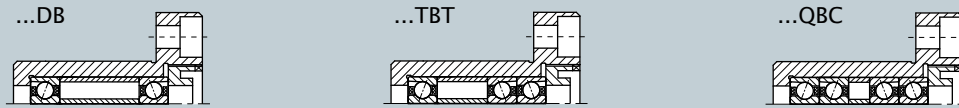
Abmessungen LKSO, LKSS, mit Spindellagern, LKSOC mit Hybridlagern

Abmessungen LKHS mit Hochgeschwindigkeits-Spindellagern, LKHC mit Hybridlagern



Ausführungen auch mit Bund statt Flansch

variable Lageranordnung möglich:



## Abmessungen in mm bei variierbarer Lageranordnung:

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

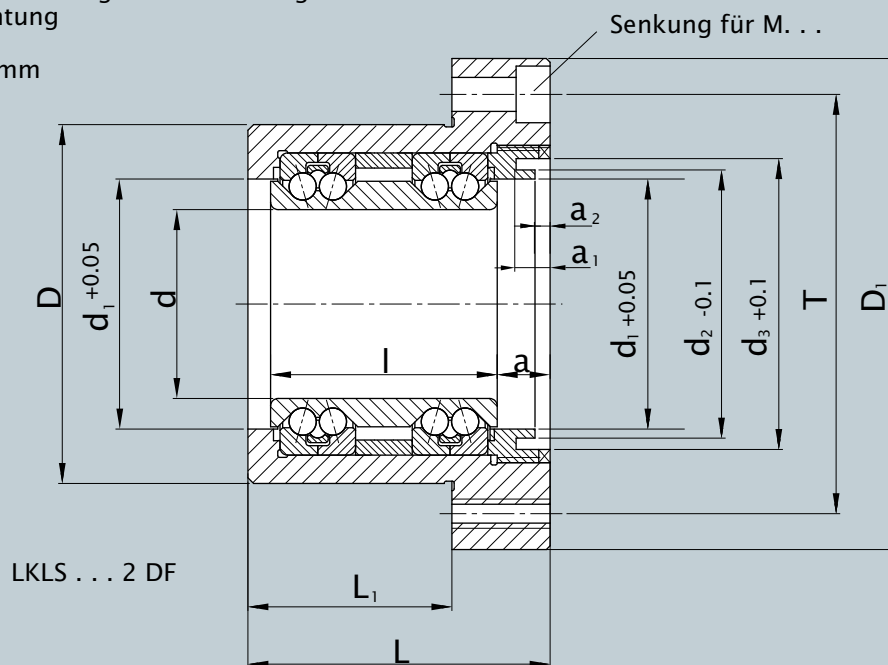


# UKF-Lagerköpfe

Abmessungen LKLS

mit rollender Kugelführung durch Trennkugeln  
und Labyrinthdichtung

Abmessungen in mm



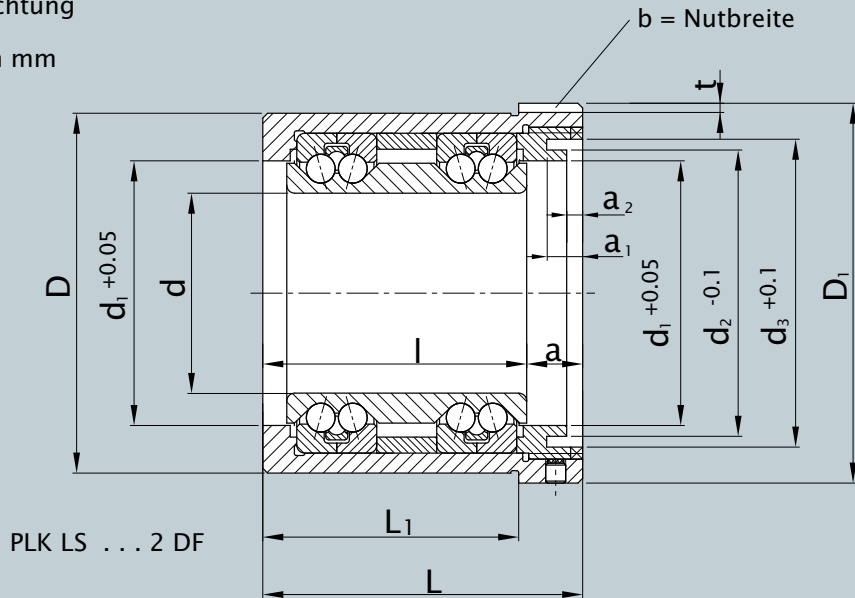
UKF-Type	d	D	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	T	Bohrg.	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	l	a	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>
LKLS 25	25	62	85	35	39	45	71		60	40	13	45	10	8	3
LKLS 30	30	68	95	42	47	53	78	M6	66	44	15	50	11,5	9	3,5
LKLS 35	35	72	95	46	51	57	82	3 x 120°	66	44	14	50	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	105	73	25	80	17	12	5
LKLS 80	80	140	180	100	106	113	160	3 x 120°	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	133	99	35	105	17	12	5
LKLS 100	100	180	225	124	131	139	200	4 x 90°	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	157	116	42	125	20	14	7
LKLS 120	120	210	255	147	153	161	230	4 x 90°	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

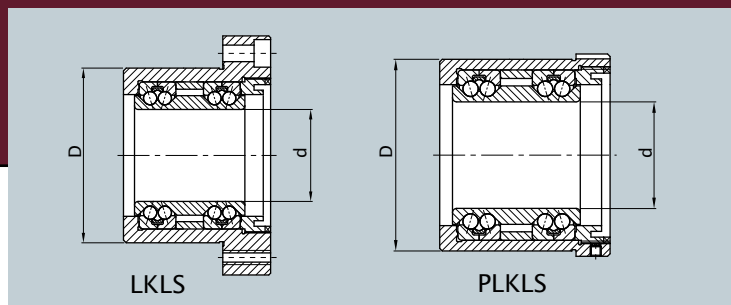


UKF-Type	d	D	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	l	a	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	t	b
PLKLS 25	25	55	60	35	39	45	60	47	20	45	10	8	3		
PLKLS 30	30	65	70	42	47	53	66	52	23	50	11,5	9	3,5		
PLKLS 35	35	68	75	46	51	57	66	52	23	60	11,5	9	3,5		
PLKLS 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  $\alpha = 16^\circ$

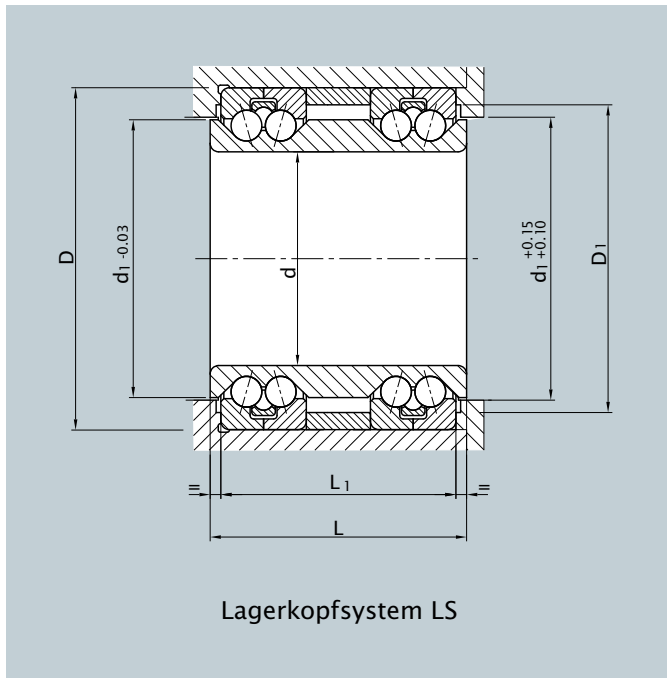


d mm	D	UKF-Type	Tragzahl		Grenzdrehzahl		m kg
			C <sub>0</sub> N	C N	n <sub>grenz</sub> min <sup>-1</sup> Fett- schmierung	Ölminimal- schmierung	
25	62	LKLS 25	26000	30400	5400	6300	1,36
	55	PLKLS 25	26000	30400	5400	6300	0,72
30	68	LKLS 30	34600	37800	4500	5400	1,77
	65	PLKLS 30	34600	37800	4500	5400	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 Spindel-lagern wie beschrieben aufgebaut,

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



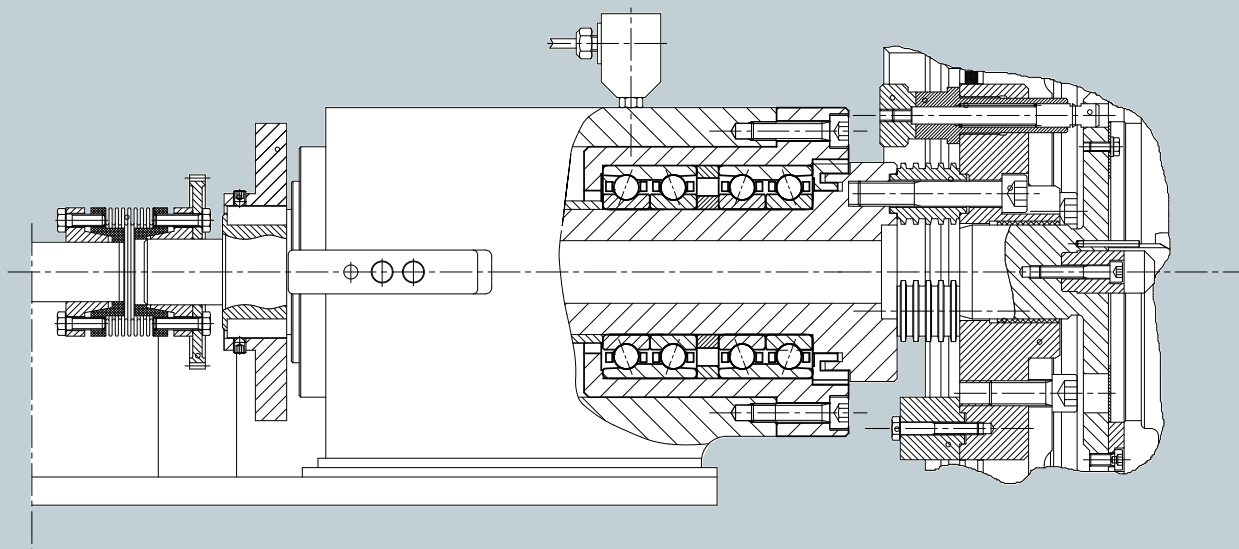
Lagerkopfsystem LS

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

## Abmessungen in mm

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

## 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 <math>1 \mu\text{m}</math> bis <math>d < 50 \text{ mm}</math> 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 <math>1 \mu\text{m}</math> bzw. <math>1,5 \mu\text{m}</math> wie dargestellt. So werden einsatzgerechte Kombinationen Innenring/Außenring möglich, z. B. UKF O/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 eingengte Abmaße in einer Streubreite von <math>2 \dots 3 \mu\text{m}</math> 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  $\Delta_{Bs}$ ,  $\Delta_{Cs}$ . Wir bitten bei Bedarf um Rücksprache.

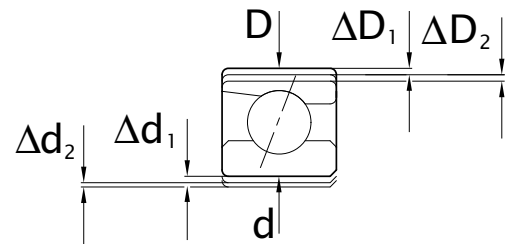
UKF Güte	genauer als		
	ISO	DIN	ABEC
HQ	nicht genormte Ultra Präzision		
0	2	P2	9
I	4	P4	7
1, 1/2	5	P5	5

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.

eingengtes 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  $S_i$ )
- $\Delta_{ds}$  = Abweichung des Bohrungsdurchmessers vom Nennmaß
- $\Delta_{Bs}$  = Abweichung der Innenringbreite vom Nennmaß (Breitenabweichung  $b$ )
- $V_{Bs}$  = Schwankung der Breite (Planparallelität  $U_p$ )

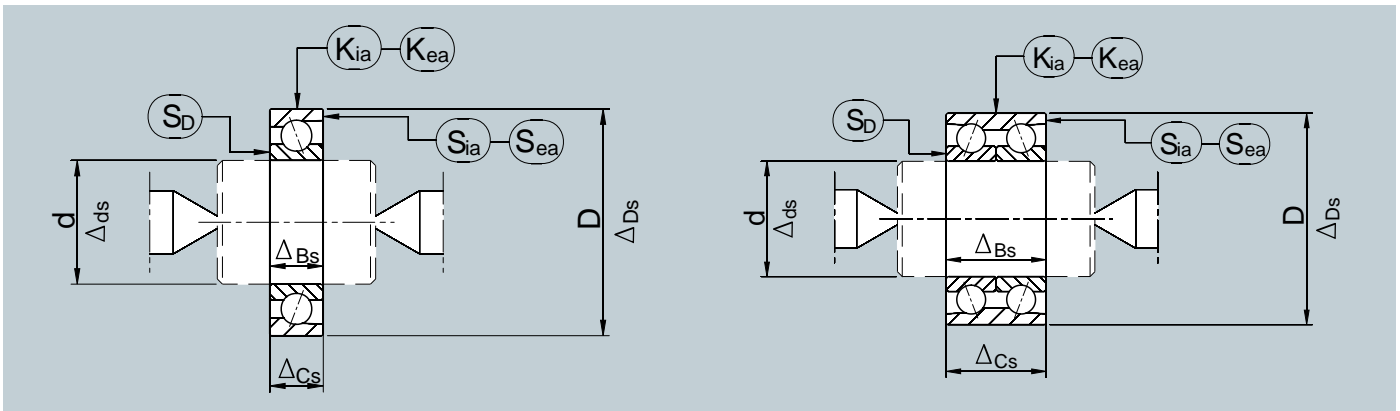
## Außenring

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

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 <sub>ia</sub>	1	1	1	1,5	nach Absprache						UKF HQ/0 <sup>1)</sup>
I-Ring (d)	K <sub>ia</sub>	1,5	2	2	2,5	2,5	2,5	4	5	-	-	UKF 0/0
	S <sub>ia</sub>	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	5	7	-	-	genauer als
	S <sub>d</sub>	1,5	2	2	2	2,5	2,5	3	4	-	-	
A-Ring (D)	K <sub>ea</sub>	-	2,5	2,5	4	5	5	5	6,5	8	10	P 2/
	S <sub>ea</sub>	-	2,5	2,5	4	5	5	5	6,5	8	10	ABEC 9
I-Ring (d)	K <sub>ia</sub>	1	1	1	1,5	nach Absprache						UKF HQ/I <sup>2)</sup>
I-Ring (d)	K <sub>ia</sub>	2,5	3	3	3	4	5	5	7	-	-	UKF I/I
	S <sub>ia</sub>	3	4	4	4	5	7	7	8	-	-	genauer als
	S <sub>d</sub>	2	3	3	3	4	5	5	6	-	-	
A-Ring (D)	K <sub>ea</sub>	-	3	3	4	5	6	7	9,0	10	12	P 4 /
	S <sub>ea</sub>	-	5	5	5	6	6	7	9	9	12	ABEC 7
I-Ring (d)	K <sub>ia</sub>	3,5	4	4	5	6	6	8	9	-	-	UKF 1/1
	S <sub>ia</sub>	7	8	8	8	9	10	10	13	-	-	genauer als
	S <sub>d</sub>	5	5	5	6	6	7	7	7	-	-	
A-Ring (D)	K <sub>ea</sub>	-	4	4	7	9	10	13	15	18	20	P 5 /
	S <sub>ea</sub>	-	8	8	10	11	13	14	15	18	20	ABEC 5
I-Ring (d)	K <sub>ia</sub>	3,5	4	4	5	6	6	8	9	-	-	UKF 1/2
	S <sub>ia</sub>	7	8	8	8	9	10	10	13	-	-	IR genauer als
	S <sub>d</sub>	5	5	5	6	6	7	7	7	-	-	
A-Ring (D)	K <sub>ea</sub>	-	7	7	9	12	14	16	18	20	22	P 5/
	S <sub>ea</sub>	-	15	15	16	18	20	23	37	30	33	ABEC 5

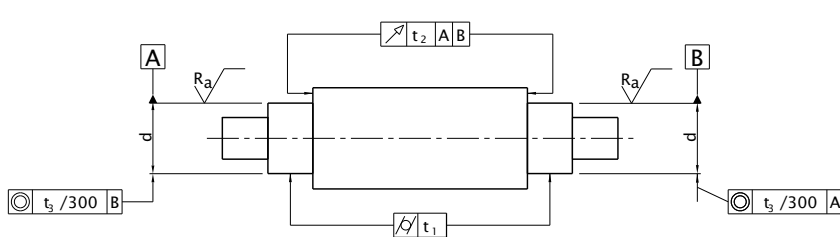
<sup>1)</sup> im übrigen wie UKF 0

<sup>2)</sup> 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 <sub>ds</sub>	0...	-5	-5	-6	-7	-8	-10	-10	-12	-	-	UKF 2 UKF 1
	Δ <sub>Bs</sub>	0...	-60	-70	-80	-90	-100	-120	-140	-160	-180	-	
	V <sub>Bs</sub>	0...	3	3	3	4	4	5	5	6	7	-	
AR (D)	Δ <sub>Ds</sub>	0...	-	-6	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-13	-15	
IR (d)	Δ <sub>ds</sub>	0...	-4	-4	-4	-5	-6	-8	-8	-9	-	-	UKF I UKF 0
	Δ <sub>Bs</sub>	0...	-60	-70	-80	-90	-100	-120	-140	-160	-180	-	
	V <sub>Bs</sub>	0...	2	2	2	3	3	4	4	5	6	-	
AR (D)	Δ <sub>Ds</sub>	0...	-	-4	-4	-4	-5	-5	-6	-8	-8	-10	

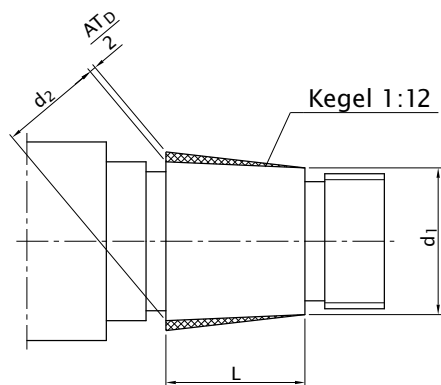
# Bearbeitungstoleranzen der Lagersitze Welle



- $t_1$   $\text{⌀}$  Zylinderform (DIN ISO 1101)
- $t_2$   $\text{↗}$  Planlauf (DIN ISO 1101)
- $t_3$   $\text{◎}$  Koaxialität (DIN ISO 1101)
- $R_a$  Mittenrauhwert (DIN 4768)
- $n \cdot d_m$  Drehzahlkennwert
- $d_m$  mittlerer Lagerdurchmesser  
 $d_m = (d + D)/2$

Nennmaß der Welle d in mm	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	$t_1$	$t_2$	$t_3$		
über bis		$\text{⌀}$	$\text{↗}$	$\text{◎}$	$n \cdot d_m$ in $\text{min}^{-1} \cdot \text{mm}$	$\text{⌀}$	$\text{↗}$	$\text{◎}$		
					$\leq 1,2 \cdot 10^6$   $> 1,2 \cdot 10^6$					
Werte in $\mu\text{m}$										
18	$\begin{matrix} 0 \\ -5 \end{matrix}$	1	2	6	$\begin{matrix} 0 \\ -4 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +2 \\ -2 \end{matrix}$	0,5	1,2	4	0,2
18 30	$\begin{matrix} 0 \\ -6 \end{matrix}$	1	2,5	8	$\begin{matrix} 0 \\ -4 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +2 \\ -2 \end{matrix}$	0,5	1,5	5	0,2
30 50	$\begin{matrix} 0 \\ -7 \end{matrix}$	1	2,5	8	$\begin{matrix} 0 \\ -5 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +2 \\ -3 \end{matrix}$	0,5	1,5	5	0,2
50 80	$\begin{matrix} 0 \\ -8 \end{matrix}$	1,5	3	9	$\begin{matrix} 0 \\ -5 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +2 \\ -3 \end{matrix}$	0,8	2	6	0,4
80 120	$\begin{matrix} 0 \\ -9 \end{matrix}$	1,5	3	9	$\begin{matrix} 0 \\ -6 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +2 \\ -4 \end{matrix}$	0,8	2	6	0,4
120 180	$\begin{matrix} 0 \\ -10 \end{matrix}$	2	4	10	$\begin{matrix} 0 \\ -8 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +3 \\ -5 \end{matrix}$	1,5	3	8	0,4
180	$\begin{matrix} 0 \\ -12 \end{matrix}$	3	5	12	$\begin{matrix} 0 \\ -10 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +4 \\ -6 \end{matrix}$	2	4	10	0,4

## Kegeliger Wellensitz für AF-Lager



Nennmaß der Welle d in mm	über	30	40	50	65	80	
	bis	30	40	50	65	80	
Abmaß für $d_1$ in $\mu\text{m}$		+73	+91	+108	+135	+159	+193
		+64	+80	+97	+122	+146	+178

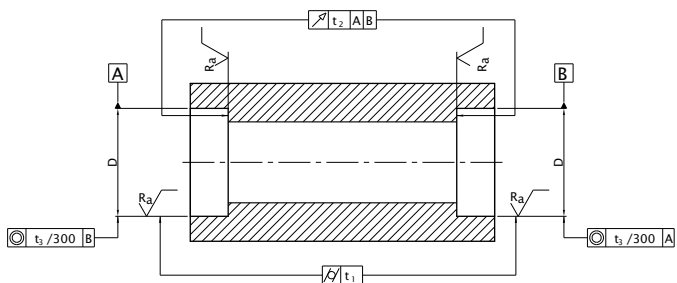
Nennmaß der Kegellänge L in mm	über	25	40	
	bis	25	40	
Kegelwinkeltoleranz $AT_D$ in $\mu\text{m}$		+2,0	+2,5	+3,0
		0	0	0

- $d_1$  kleiner Kegeldurchmesser  
 $d_1 \cong d = \text{Nennmaß der Welle}$
- $d_2$  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



- $t_1$   $\text{⌀}$  Zylindrizität (DIN ISO 1101)
- $t_2$   $\text{↗}$  Gesamtplanlauf (DIN ISO 1101)
- $t_3$   $\text{⊙}$  Koaxialität (DIN ISO 1101)
- $R_a$  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	$\text{⌀}$	$\text{↗}$	$\text{⊙}$	Festlager	Loslager	$\text{⌀}$	$\text{↗}$	$\text{⊙}$	
Werte in $\mu\text{m}$												
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 Dauerfettsschmierung. 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 Anlagenseite 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 Anschnäbeln 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  $80^\circ$  bis  $90^\circ\text{C}$ ; über  $110^\circ\text{C}$  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 Lagern 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 Lauferkennen.

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

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 Kühlschmierung 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 mm<sup>2</sup>/s und gewünschten Betriebstemperatur von 40°C ergibt sich z. B. eine Nennviskosität von etwa 9 mm<sup>2</sup>/s.

Die Nennviskosität eines Öles (Viskosität in mm<sup>2</sup>/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 mm<sup>2</sup>/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 Maßstabellen aufgeführt.

## Fett

Zur Fettschmierung 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-Wälzlagerfette 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.

$$V_F = d_m^2 \cdot B \cdot b_F$$

$V_F$  = Fettmenge in cm<sup>3</sup>  
 $d_m$  = mittlere Lagerdurchmesser in cm  
 = (d+D)/2  
 $B$  = Lagerbreite in cm  
 $b_F$  = Fettmengenbeiwert lt. Tabelle

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

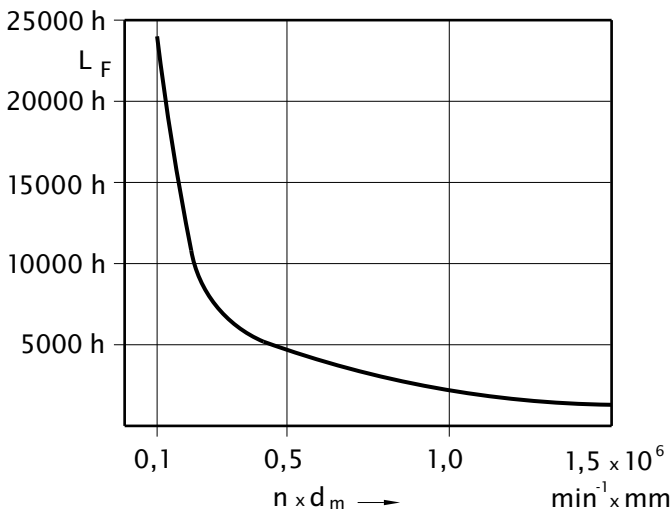
UKF-Typenreihe	$b_F$			
	$d \leq 20$	$d=25..45$	$d=50..100$	$d > 100$
719 UHS/UHC	0,079	0,052	0,043	0,031
70 UHS/UHC	0,085	0,059	0,051	0,046
719 USS(C)/USO(C)	0,049	0,037	0,034	0,030
70 USS (C) USO (C)	0,064	0,048	0,039	0,036
AFSC/AFDC	0,077	0,058	0,047	0,043
K	0,012	0,008	0,007	0,006
UK	0,015	0,011	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 Temperaturentwicklung zu beobachten: die nächst höhere Stufe kann gewählt werden, sobald sich ein stabiler Temperaturzustand eingestellt hat.

Bekannt ist auch die Methode des intermittierenden Fettverteilungslaufes bei der nach kurzem Hochfahren jeweils ein Stop zum Temperaturengleich 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 Drehzahlkennwertes

### Fettnachschmierung

Eine Steigerung der Fettgebrauchsdauer um das 2-fache kann mit automatischen Nachschmiereinheiten erreicht werden. Diese Systeme ermöglichen den Anschluß der mikroelektronisch gesteuerten Nachschmiertechnik an eine externe Maschinensteuerung. Damit kann eine von der Maschinenlaufzeit abhängige Minimalmengenversorgung 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 Abrolleigenschaften unter „Temperatur“.

Im Wälzlager 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.

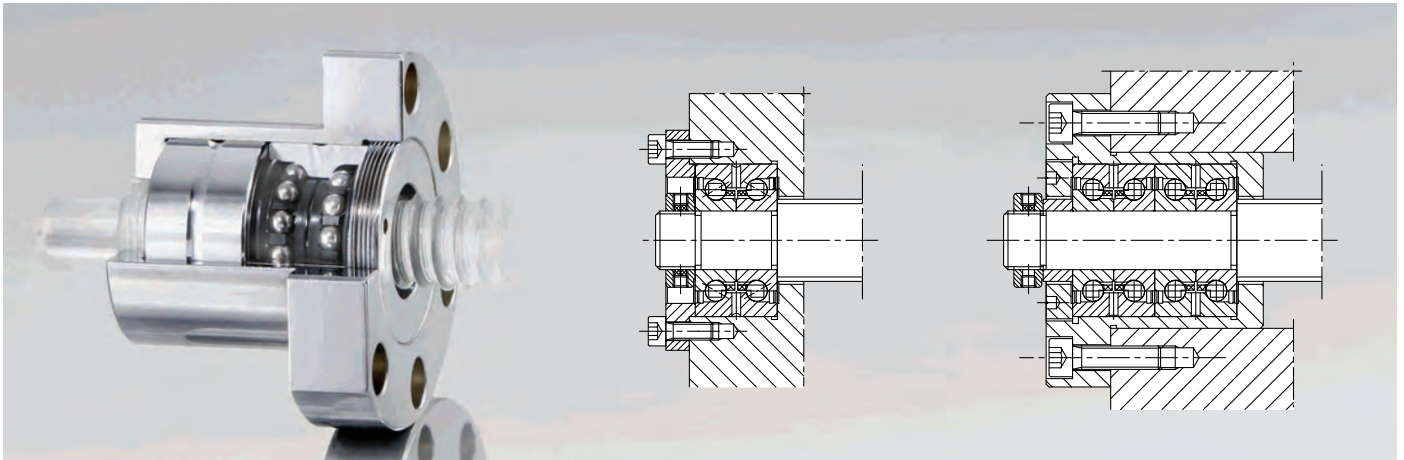
Weiter minimierte Reibmomente lassen sich mit optimierter Vorspannung, Schmierung und Einbausituation (Passungen) erreichen.

### 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.

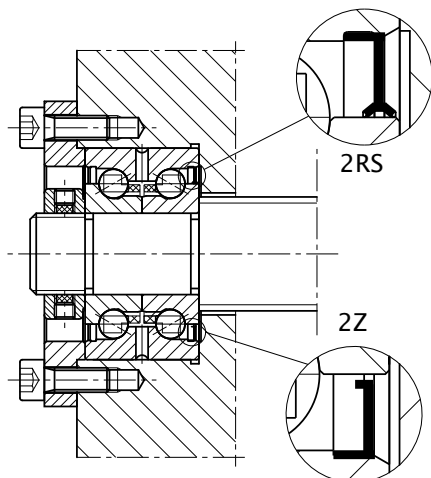
**Bauart** mit geteiltem Innenring, selbsthaltend mit eingesetzten Dicht- oder Deckscheiben, Kunststoffkäfige, Druckwinkel  $\alpha = 60^\circ$ , erhöhte Kugelanzahl für hohe axiale Steifigkeit und Tragfähigkeit. Kugelanlage in O-Anordnung für gute Kippsteifigkeit. Lagervorspannung ab Werk festgelegt, erfolgt bei Montage durch Festspannen der Innenringe auf der Welle. GSX-Lager sind auch als gepaarte Sätze lieferbar.

## Anschraubdeckel DG

zur einfachen axialen Festlegung in der Gehäusebohrung gegen Anlagebund. Zweiseitig wirkend.

## 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 Spaltdichtungen (Deckscheiben) ausgestattet. Sie sind bei vermindertem Lagerreibmoment für höhere Grenzdrehzahlen geeignet.

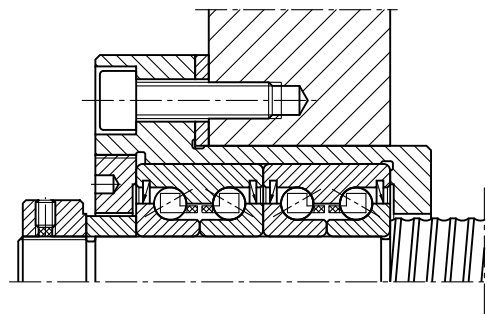


## Lagereinheiten

zwei-/vierreihig ausgeführt als Flanschbuchsen vereinfachen die Montage und ersparen den Anlagebund im Gehäuse Sitz. 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.

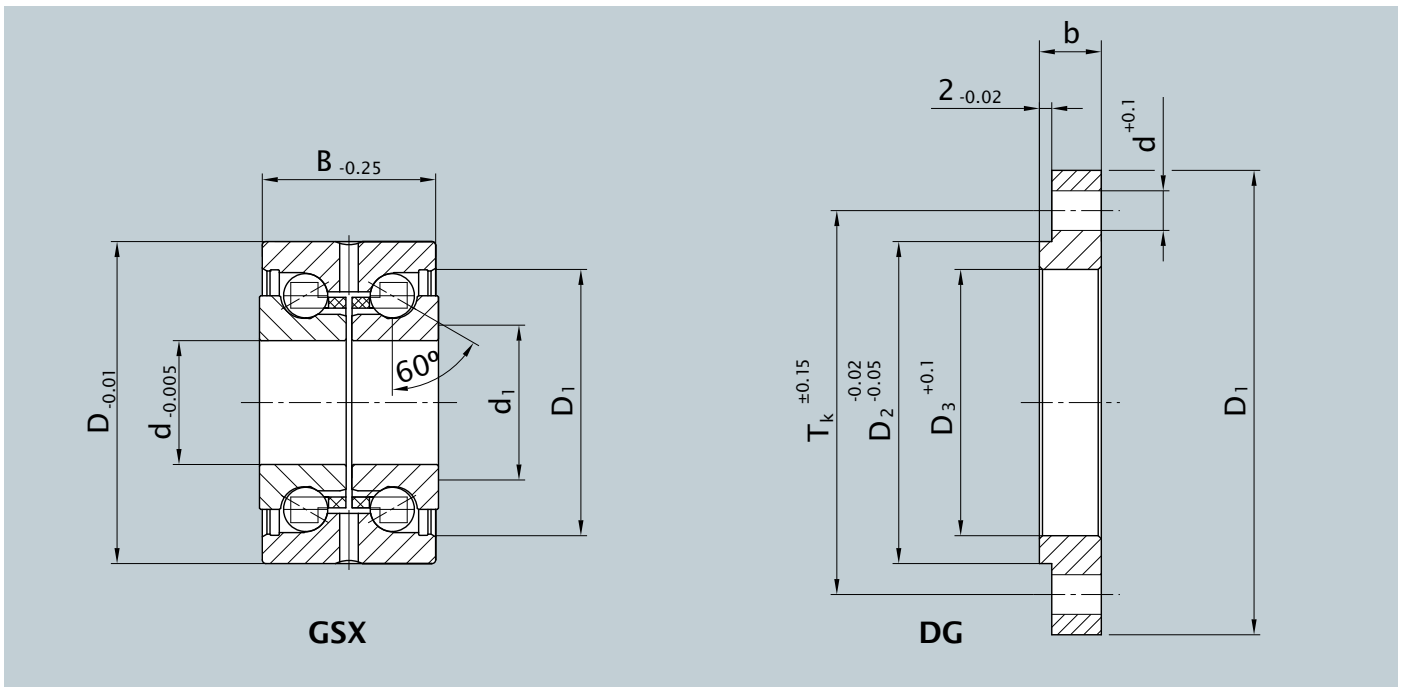


## Genauigkeit

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

Planlauf $S_d$	2,0 $\mu\text{m}$	bei $d \leq 25 \text{ mm}$
	2,5 $\mu\text{m}$	bei $d > 25 \text{ mm}$
Abmaß der Bohrung	$\Delta_{d_s}$ 0... -5 $\mu\text{m}$	
Abmaß des Außendurchmessers	$\Delta_{D_s}$ 0... -10 $\mu\text{m}$	
Abmaß der Breite	$\Delta_{B_s}$ 0... -250 $\mu\text{m}$	

# Reihe GSX

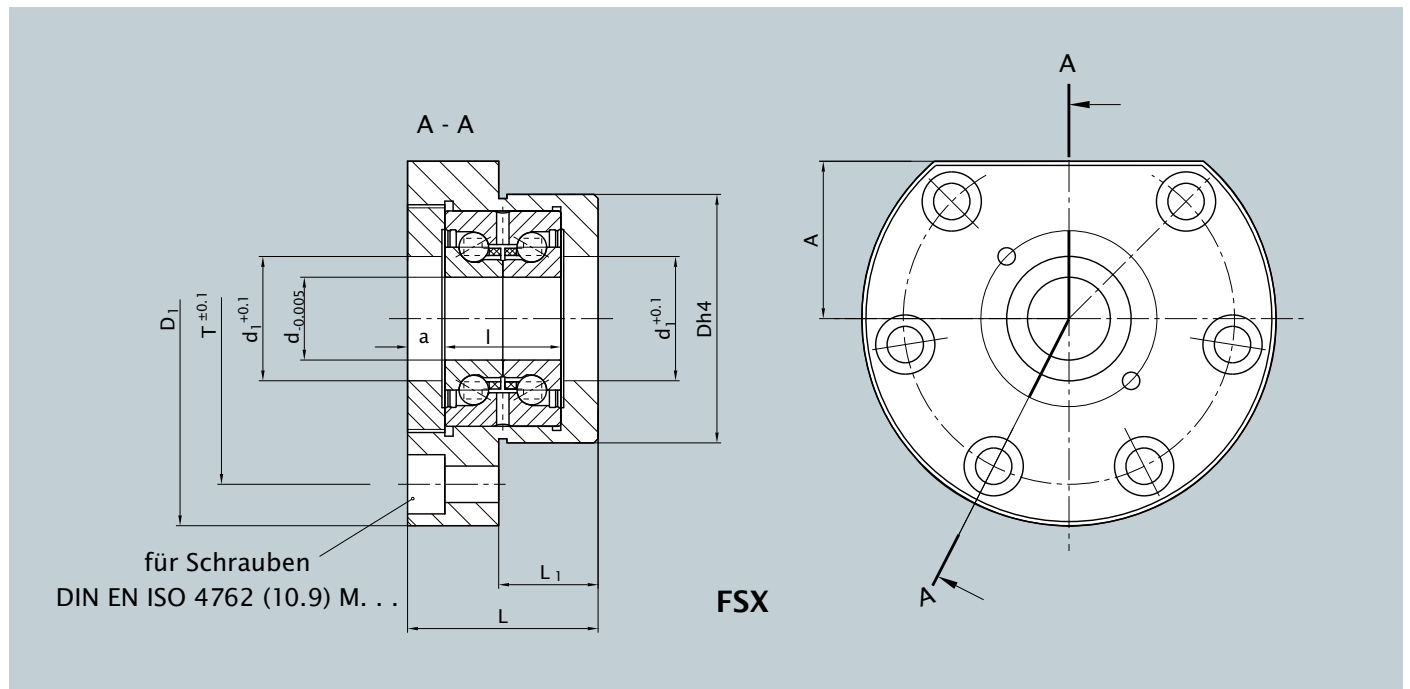


UKF-Type	Maße			Anschlußmaße		m
	d	D	B	d <sub>1</sub> min.	D <sub>1</sub> max.	
<b>GSX 12</b>	12	42	25	16	33	0,20
<b>GSX 15</b>	15	45	25	20	37	0,21
<b>GSX 20</b>	20	52	28	25	43	0,31
<b>GSX 25</b>	25	57	28	32	48	0,34
<b>GSX 30</b>	30	62	28	40	53	0,39
<b>GSX 40</b>	40	75	34	50	67	0,61
<b>GSX 50</b>	50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

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

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

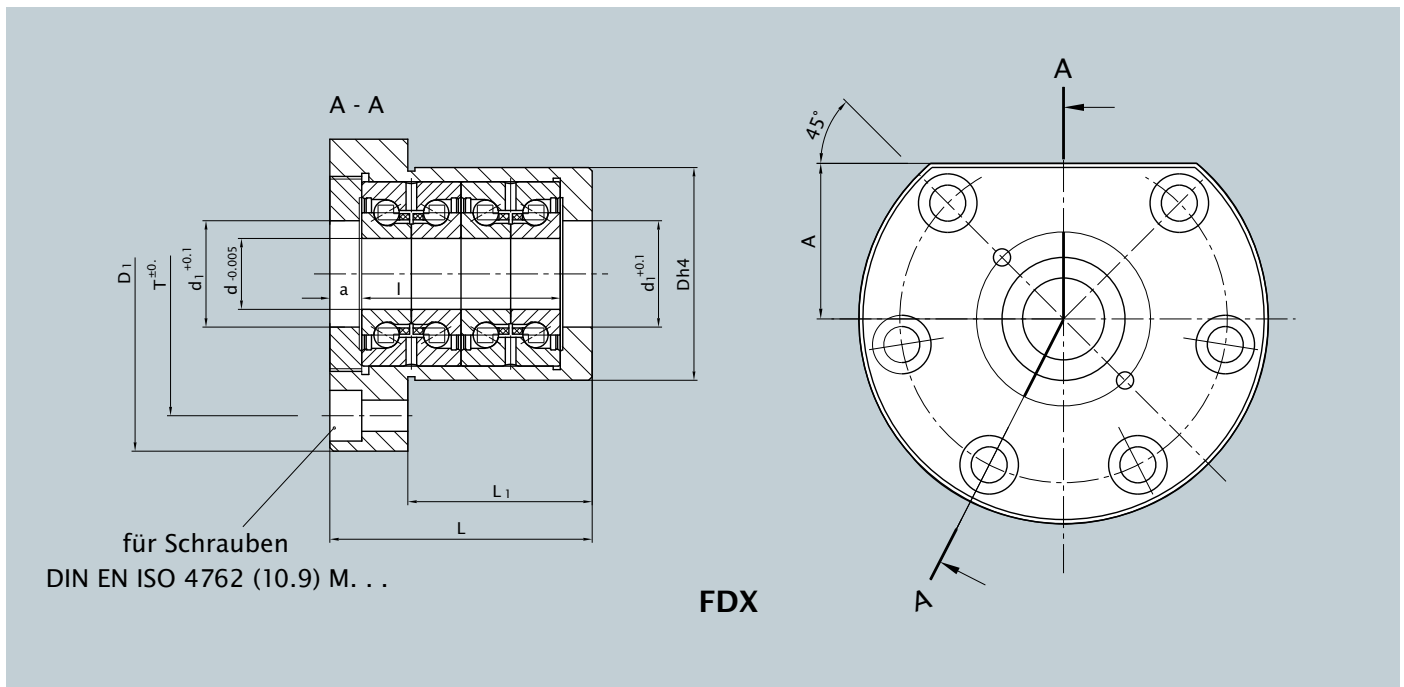
# Reihe FSX



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

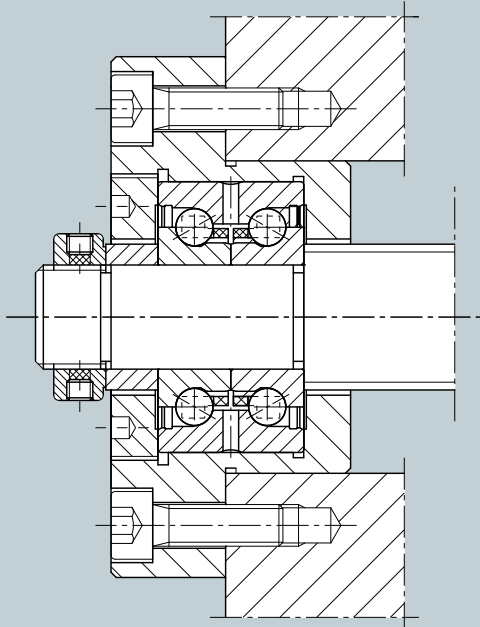
UKF-Type	Tragzahl		axiale Vorspannung		Abhebekraft		axiale Steifigkeit		Kippsteifigkeit		Stellmutter		Lagerreibmoment		Grenzdrehzahl	
	C <sub>0</sub>	N	F <sub>v</sub>	N	F <sub>d</sub>	N	R <sub>a</sub>	N/μm	R <sub>k</sub>	Nm/m rad	Type	Anzugsmoment M <sub>A</sub>	Nm	Nm	n <sub>grenz</sub>	min <sup>-1</sup>
<b>FSX 12</b>	24650	16900	960		2200		370		50		NM 12 X	8	0,16	0,08	3800	7600
<b>FSX 15</b>	27900	17850	1070		2450		400		65		NM 15 X	10	0,20	0,10	3500	7000
<b>FSX 20</b>	46850	25900	2050		4750		650		135		NM 20 X	18	0,30	0,15	3000	5400
<b>FSX 25</b>	54800	27400	2350		5500		750		190		NM 25 X	25	0,40	0,20	2600	4700
<b>FSX 30</b>	64000	28750	2650		6100		850		280		NM 30 X	32	0,50	0,25	2200	4300
<b>FSX 40</b>	101000	42800	3200		7250		950		550		NM 40 X	55	0,70	0,35	1800	3300
<b>FSX 50</b>	125700	46450	3700		8800		1250		950		NM 50 X	85	0,90	0,45	1500	3000

# Reihe FDX

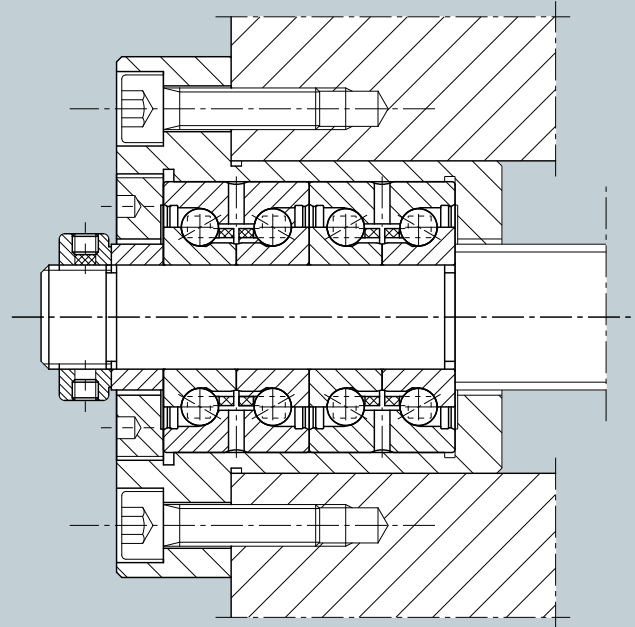


UKF-Type											Bohrung und Senkung		M <sub>AS</sub> Nm	kg
	d	d <sub>1</sub>	D	D <sub>1</sub>	L	L <sub>1</sub>	l	a	A	T	Größe	Anzahl		
<b>FDX 12</b>	12	20	50	80	65	47	50	8	30	65	M6	6 x 54°	14	1,15
<b>FDX 15</b>	15	25	55	85	66	48	50	8	32	70	M6	7 x 45°	14	1,31
<b>FDX 20</b>	20	30	60	100	74	52	56	9	38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

UKF-Type	Tragzahl		axiale Vorspannung	Abhebekraft	axiale Steifigkeit	Kipp-Steifigkeit	Stellmutter Type	Anzugs-moment M <sub>A</sub> Nm	Lager-reibmoment		Grenz-drehzahl	
	C <sub>0</sub> N	C N	F <sub>v</sub> N	F <sub>d</sub> N	R <sub>a</sub> N/μm	R <sub>k</sub> Nm/m rad			M <sub>R</sub> 2RS	Nm 2Z	n <sub>grenz</sub> 2RS	min <sup>-1</sup> 2Z
<b>FDX 12</b>	49300	27400	960	4400	615	110	NM 12 X	8	0,25	0,16	3400	6000
<b>FDX 15</b>	55800	28900	1070	4900	700	145	NM 15 X	10	0,30	0,20	3100	5600
<b>FDX 20</b>	93500	42000	2050	9500	1150	310	NM 20 X	18	0,45	0,3	2700	4300
<b>FDX 25</b>	109500	44300	2350	11000	1300	430	NM 25 X	25	0,60	0,40	2300	3700
<b>FDX 30</b>	128000	46500	2650	12200	1500	580	NM 30 X	32	0,75	0,5	2000	3400
<b>FDX 40</b>	202000	69300	3200	14500	1650	1200	NM 40 X	55	1,05	0,7	1600	2600
<b>FDX 50</b>	251000	75200	3700	17600	2200	2250	NM 50 X	85	1,35	0,9	1300	2400

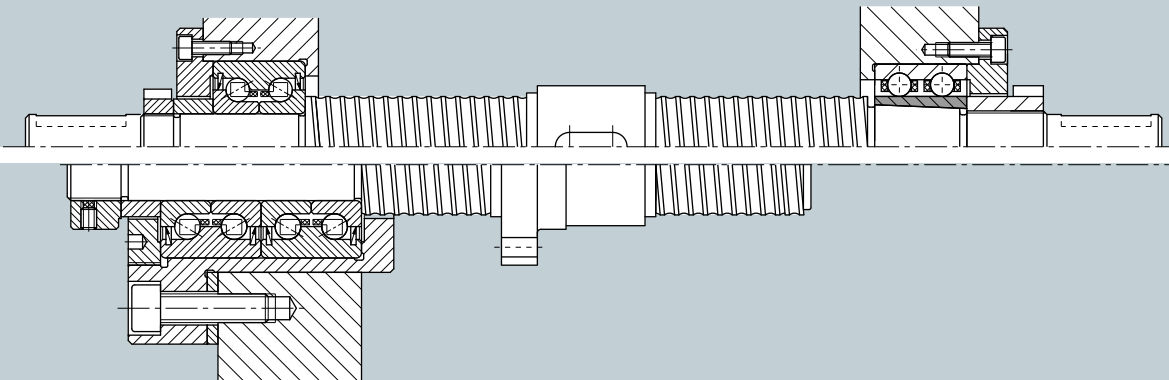


**FSX**



**FDX**

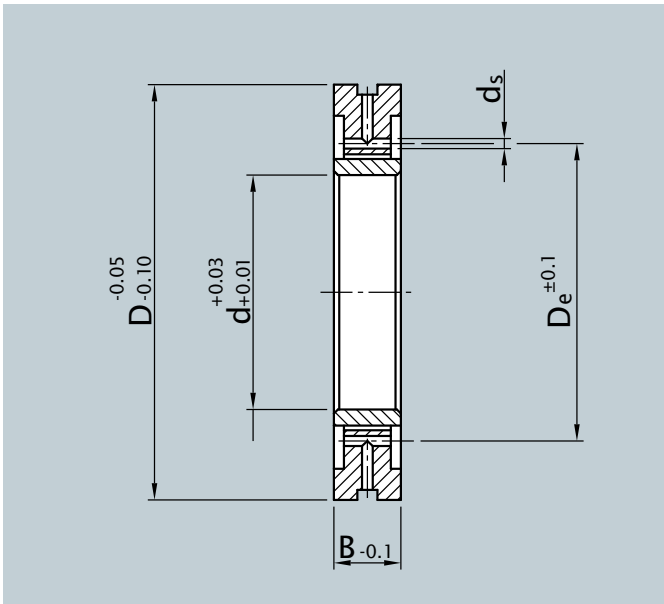
beidseitig mit Lager GSX + AFDC (Loslager)



einseitig fliegend mit Lagereinheiten FDX

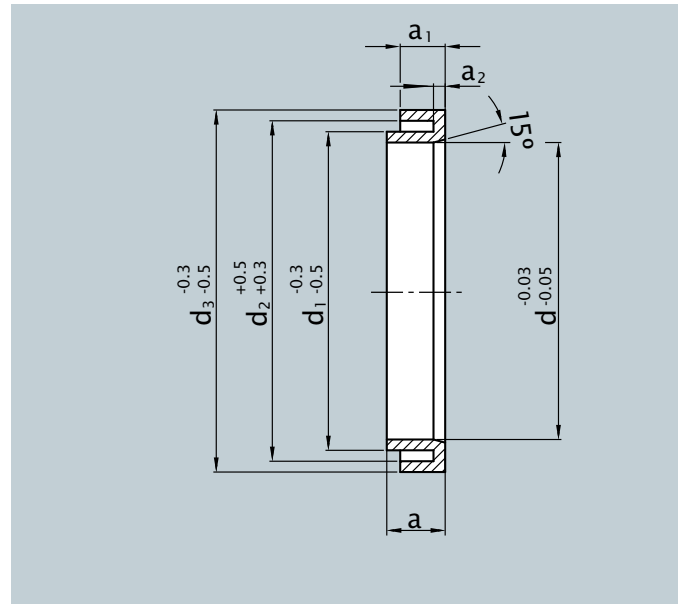


## UKF Distanzring DR



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

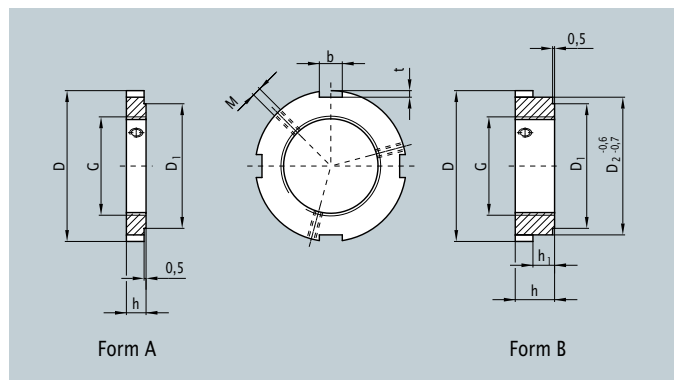
UKF-Type	d	B <sub>min</sub> *	Reihe 719			Reihe 70		
			D	D <sub>e</sub>	d <sub>s</sub>	D	D <sub>e</sub>	d <sub>s</sub>
DR 20	20	10	37	26,1	1,2	42	28,3	1,4
DR 25	25	10	42	31,1	1,2	47	33,3	1,4
DR 30	30	10	47	36,1	1,2	55	39,3	1,4
DR 35	35	10	55	42,7	1,2	62	44,6	1,4
DR 40	40	12	62	48,2	1,5	68	50,7	1,7
DR 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

### Abmessungen in mm

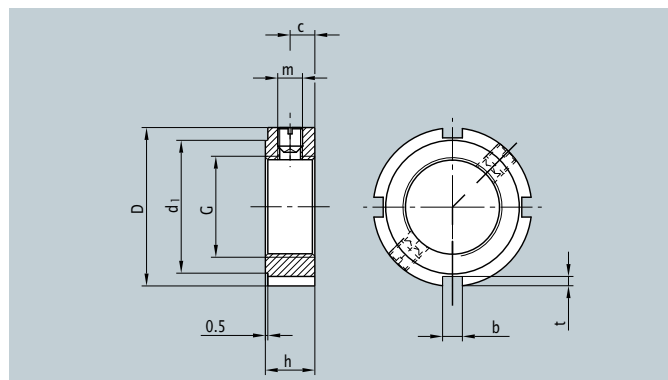
UKF-Type	d	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	a	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>
SR 25	31	35	39	45	9,8	6,5	2
SR 30	36	42	47	53	11,3	7,5	2
SR 35	42	46	51	57	11,3	7,5	2
SR 40	48	52	57	63	11,3	7,5	2
SR 45	53	57	63	69	11,8	6,5	2,5
SR 50	60	65	71	77	13,8	7,5	2,5
SR 55	65	69	75	81	14,3	8,5	2,5
SR 60	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

\*) gewünschte Breite und Lagertype bei Bestellung bitte angeben.

## UKF-Nutmuttern NMA, NMB



## NMX



### Die Nutmutter NM

Die Nutmutter 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 <sub>1</sub>	h	c	m	b	t
<b>NM 12X</b>	M12 x 1	22	18	8	4	M4	3	2
<b>NM 15X</b>	M15 x 1	25	21	8	4	M4	3	2
<b>NM 20X</b>	M20 x 1	32	27	10	5	M5	4	2
<b>NM 25X</b>	M25 x 1,5	38	33	12	6	M6	5	2
<b>NM 30X</b>	M30 x 1,5	45	40	12	6	M6	5	2
<b>NM 40X</b>	M40 x 1,5	58	52	14	7	M6	6	2,5
<b>NM 50X</b>	M50 x 1,5	70	64	14	7	M6	6	2,5

### Abmessungen in mm

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

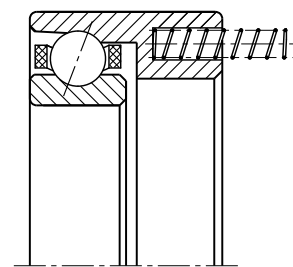
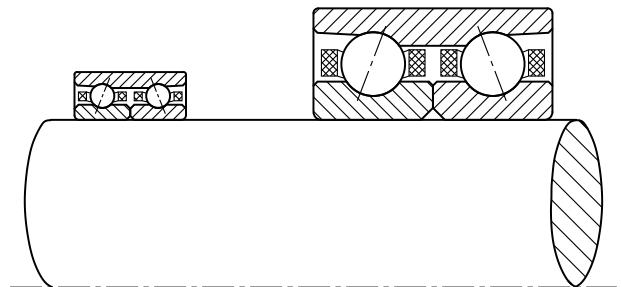
**Dünnring-Spindellager**, doppelreihig und vorgespannt, mit Massivkäfig für extrem geringen Bauraum, z.B.  $d = 62$ ,  $D = 74$ mm. **Bauform USO**

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.

Bearbeitungskräfte 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 Lagerköpfe „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 Gebrauchsdauer eines Wälzlagers, 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)	$f_L$	$L_h$ (h)
1,00	500	2,71	10000
1,26	1000	2,88	12000
1,59	2000	3,04	14000
1,82	3000	3,17	16000
2,00	4000	3,30	18000
2,22	5000	3,42	20000
2,29	6000	3,68	25000
2,41	7000	3,91	30000
2,52	8000	4,12	35000
2,62	9000	4,31	40000
		4,64	50000

Zwischenwerte können nach der Gleichung  $L_h = 500 h \cdot f_L^3$  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 Lagerpaares 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 Wälzlager 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  $\alpha = 21^\circ$ )

e	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y
0,57	1	0	0,43	1

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

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

#### 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 25, 70 UHS/UHC... - A 25

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

#### 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 $f_0$ für Reihen 719 UHS/UHC...-A 15, 70 UHS/UHC...-A 15 (Druckwinkel $\alpha = 15^\circ$ )

d mm	Faktor $f_0$		d mm	Faktor $f_0$	
	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 <sup>1)</sup>	starr oder elastisch (Federn)	---	0	1
axial	starr	$\leq 3$	2/3	1
		$> 3$	1	0
axial	elastisch (Federn)	---	1	1

<sup>1)</sup> 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.

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

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

- $P_m$  = mittlere dynamische äquivalente Belastung [N]
- $n_m$  = mittlere Drehzahl [ $\text{min}^{-1}$ ]
- $P_1 \dots P_n$  = dyn. äquivalente Belastungen der einzelnen Betriebszustände [N]
- $n_1 \dots n_n$  = Drehzahlen der einzelnen Betriebszustände [ $\text{min}^{-1}$ ]
- $q_1 \dots q_n$  = 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.

- $n_{\text{max}}$  =  $f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot n_{\text{grenz}}$
- $n_{\text{max}}$  = maximal erreichbare Drehzahl [ $\text{min}^{-1}$ ]
- $n_{\text{grenz}}$  = Grenzdrehzahl aus Tabelle [ $\text{min}^{-1}$ ]
- $f_1$  = Genauigkeitsfaktor
- $f_2$  = Vorspannungsfaktor
- $f_3$  = Anordnungsfaktor

Genauigkeit	$f_1$	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 <sup>1)</sup>		VARIORING	1...0,65

<sup>1)</sup> Nur bei Typenreihen K, UK, UL, UM

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

\* bezogen auf  $n_{\text{grenz}}$  des USO-Lagers

## Statische Belastung

### Kennwert der Sicherheit gegen plastische Verformung $f_5$

Der Kennwert  $f_5$  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  $f_5 \geq 2,5$  sein.

$$f_5 = \frac{i \cdot C_0}{P_0}$$

- $f_5$  = Kennwert für die Sicherheit gegen plastische Verformung
- $C_0$  = statische Tragzahl des Einzellagers [N]
- $i$  = Anzahl der Lager im Lagersatz
- $P_0$  = statisch äquivalente Belastung [N]

### Statisch äquivalente Belastung $P_0$

Die statisch äquivalente Belastung ermittelt man aus den Gleichungen:

$$P_0 = X_0 \cdot F_r + Y_0 \cdot F_a \text{ und } P_0 = F_r$$

Es gilt immer der größere der beiden Rechenwerte.

- $P_0$  = statisch äquivalente Belastung [N]
- $F_r$  = Radialbelastung des Lagers [N]
- $F_a$  = Axialbelastung des Lagers [N]
- $X_0$  = Radialfaktor
- $Y_0$  = 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 $\alpha = 21^\circ$ )

$$X_0 = 0,5 \quad Y_0 = 0,41$$

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

$$X_0 = 1 \quad Y_0 = 0,82$$

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

als Einzellager oder in Tandem-Anordnung

$$X_0 = 0,5 \quad Y_0 = 0,46$$

als Lagerpaar in O- oder X-Anordnung

$$X_0 = 1 \quad Y_0 = 0,92$$

### Reihen 719 UHS / UHC...-A 25, 70 UHS / UHC ...-A 25 (Druckwinkel $\alpha = 25^\circ$ )

als Einzellager oder in Tandem-Anordnung

$$X_0 = 0,5 \quad Y_0 = 0,38$$

als Lagerpaar in O- oder X-Anordnung

$$X_0 = 1 \quad Y_0 = 0,76$$



# Bezeichnung der UKF-Spindellager und Schrägkugellager mit Trennkugeln

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. L  
 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**  
Spindellager / Hybrid-Spindellager  
 USS Standard-Spindellager  
 Stahlkugeln, einreihig  
 USO Standard-Spindellager  
 Stahlkugeln, zweireihig DB  
 USSC Hybrid-Spindellager  
 Keramikkugeln, einreihig  
 USOC Hybrid-Spindellager  
 Keramikkugeln, zweireihig DB  
Hochgeschwindigkeits-, Hybrid-Spindellager  
 UHS HS-Spindellager  
 Stahlkugeln, einreihig  
 UHC HS-Hybrid-Spindellager  
 Keramikkugeln, einreihig  
Loslager mit zylindrischer Innenring-Lauffläche, Keramikkugeln  
 AFSC einreihig (AF70SC)  
 AFDC zweireihig (AF70DC)  
Schrägkugellager mit Trennkugeln  
 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 Schrägkugellagern 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  $\Delta D_1$  obere Hälfte  
 D / d-Toleranz  $\Delta D_2$  untere Hälfte  
 $\Delta d_1$  obere Hälfte  
 $\Delta d_2$  untere Hälfte  
 auch:  
 gefettet auf Wunsch - sonst korrosionsgeschützt  
 geräuschgeprüft

# 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

Lagerkopf-Bauart	
LK	Buchse mit Flansch Lagerreihe 70
PLK	Buchse mit Bund Lagerreihe 719

Lager-Bauart	
SS	Spindellager einreihig (USS)
SO	Spindellager doppelreihig (USO)
SSC	Hybrid-Spindellager einreihig (USSC)
SOC	Hybrid-Spindellager doppelreihig (USOC)
HS	Hochgeschwindigkeits-Spindellager mit Stahlkugeln (UHS)
HC	Hochgeschwindigkeits-Spindellager mit Keramikkugeln (UHC)
LS	Lagerkopfsystem (LS)

**Bohrungsdurchmesser d in mm**

Lageranordnung		
	DB	2er-Satz, O-Anordnung
	DF	2er-Satz, X-Anordnung
	TBT	3er-Satz, Tandem-O
	QBC	4er-Satz, Tandem-O-Tandem
	2DB	4er-Satz, Doppel-O = 2 USO-Lager
	2DF	Lagerkopfsystem LS
	PBC	5er-Satz

Kontaktwinkel (Kugelanlagewinkel)	
A 21 $\alpha = 21^\circ$	Standard bei USS(C) und USO(C)
A 15 $\alpha = 15^\circ$ , A 25 $\alpha = 25^\circ$	Standard bei UHS und UHC
A 16 $\alpha = 16^\circ$	generell bei Schrägkugellagern mit Trennkugeln
A ....	individueller Kontaktwinkel ( $12^\circ \dots 30^\circ$ ) nach Absprache

Option (auch zu kombinieren)	
FA	Federanstellung
SL	Sperrluft
TS	Temperatursensor
VS	Vibrationssensor
VR	Varioring (variable Vorspannung)
WK	Wasserkühlung
XH	Lager aus Cronidex®
2Z	beidseitig Deckscheiben

Lager-Vorspannung	
L	leicht
M	mittel
S	schwer
alternativ: individuelle Vorspannung nach Absprache	

Genauigkeit IR/AR	
HQ	genauer als derzeit gültige Normen
O	genauer als ISO2, P2, ABEC 9
I	genauer als ISO4, P4, ABEC 7
1, 1/2	genauer als ISO5, P5, ABEC 5
Häufig wird die Genauigkeit des sich drehenden Innenringes eine Klasse höher gewählt als die des stillstehenden Außenringes, z.B. O/I (Innen-/Außenring)	

# 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 <sup>1)</sup>
7905...SN 24	SEB25/NS...	HYS 61905	71905...HC...	HCB 71905...	719 USSC 25 <sup>1)</sup>
7905...DB	SEB25...DD	S 61905...DB	71905...DB	B 71905...DB	719 USO 25 <sup>1) 2)</sup>
7905...SN24...DB	SEB25/NS...DD	HYS 61905...DB	71905...HC...DB	HCB71905..DB	719 USOC 25 <sup>1) 2)</sup>
7005...	EX25...	S 6005...	7005...	B 7005...	70 USS 25 <sup>1)</sup>
7005...SN24	EX25/NS...	HYS 6005...	7005...HC	HCB 7005...	70 USSC 25 <sup>1)</sup>
7005...DB	EX25...DD	S 6005...DB	7005...DB	B 7005...DB	70 USO 25 <sup>1) 2)</sup>
7005...SN24...DB	EX 25/NS...DD	HYS 6005...DB	7005...HC...DB	HCB 7005...DB	70 USOC 25 <sup>1) 2)</sup>
---	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
C	...1	C	CD oder CE	C	Zusatzzeichen: 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 ...	
<sup>1)</sup> Kugelanlagewinkel optimiert = 21° (auf Wunsch 12°...30°) <sup>2)</sup> doppelreihiges Lager in O-Anordnung					
*) Verschlüsselung Bohrungsdurchmesser d:     ...00 = ∅ 10 mm   ...03 = ∅ 17 mm ...01 = ∅ 12 mm   ...04 = ∅ 20 mm ...02 = ∅ 15 mm   ...05 = ∅ 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°
		0,003	0,075	50°	122°
0,0001	0,0025	0,004	0,100	100°	212°
0,0002	0,005	0,005	0,1125	<b>kp</b>	<b>lb</b>
0,0003	0,0075	0,007	0,18	0,454	1
0,0004	0,010	0,010	0,25	1,0	2,203
0,0005	0,013	0,015	0,40	<b>N</b>	<b>kp</b>
0,0007	0,018	0,020	0,50	1	0,102
		1/32	0,75		
		1/16	1,5		
		1,0	25,4		

## **UKF Service**

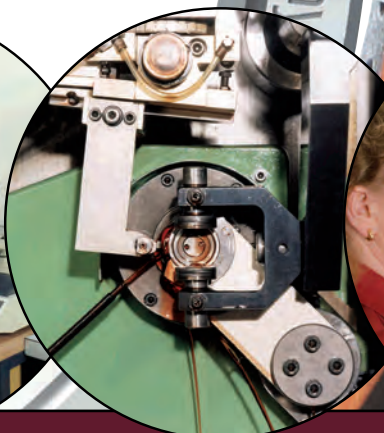
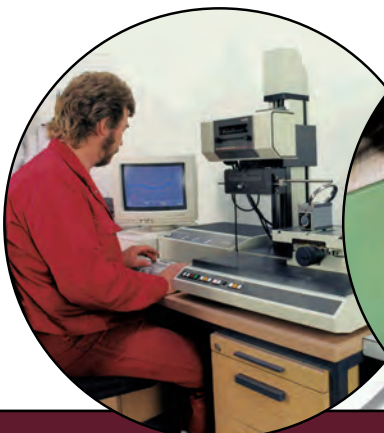
Konstruktive Beratung, Lagerberechnung und -auswahl, Sonderausführungen auf Anfrage.  
After sales-consult, Aufarbeiten verbrauchter Lagereinheiten.

## **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](http://www.ukf.de) • e-mail: [kontakt@ukf.de](mailto:kontakt@ukf.de)