

# Hochpräzisionskugellager

# Spindelkugellager



## Inhaltsverzeichnis

Das Unternehmen	4
Die GRW Qualität	5
GRW-Spindelkugellager	
Maß-, Form- und Laufgenauigkeit – Innenring	6
Maß-, Form- und Laufgenauigkeit – Außenring	8
Das Bezeichnungssystem für Spindelkugellager	10
Auszug aus dem Spindelkugellagerprogramm	12
Spindel-/Schräggugellager	20
Duplexkugellager	21
Einbauarten von Duplexkugellager	22
Sortieren von Bohrungs- und Außendurchmesser	24
Die Verpackung	25
Handhabung von GRW-Hochpräzisionsminiaturkugellager	25
Service	26

## Das Unternehmen

Die GRW-Unternehmensgruppe mit Hauptsitz und Produktionsstätte in Rimpar bei Würzburg zählt zu den weltweiten Technologieführern in der Entwicklung und Produktion von Hochpräzisionsminiaturkugellager.

Mehr als 500 Mitarbeiter an den Produktionsstandorten Rimpar und Prachatic (Tschechien) sowie zwei Niederlassung in den USA sind Garant für die Innovationskraft und das fachliche Know-how des Unternehmens.

Das variantenreiche Standardprogramm umfasst Radial-Rillenkugellager von 1,0 mm bis 35 mm Bohrung sowie 3 mm bis 47 mm Außendurchmesser in metrischen und inch-Abmessungen.

Wir produzieren mit modernsten Fertigungsverfahren neben Kugellager auch Lagereinheiten sowie Sonderkugellager und Zubehörteile auf der Basis eines umfassenden Baukastensystems.

Zahlreiche regionale Vertretungen sowie ein ausgeprägtes internationales Netzwerk belegen die globale Präsenz des Unternehmens.



Hauptsitz und Produktionsstätte Rimpar

Wir können mehr – fordern Sie uns.

Unsere Vertriebsingenieure stehen Ihnen gerne zur Verfügung.

Wir freuen uns auf Ihren Anruf: +49 (0) 93 65/819 - 482



## Die GRW-Qualität: International zertifiziert nach DIN EN ISO 9001

GRW ist ein international operierendes Industrieunternehmen, spezialisiert auf die Entwicklung und Produktion von Hochpräzisionsminiaturkugellager. Das Erreichen einer exzellenten Kundenzufriedenheit hat für uns höchste Priorität. Durch eine kontinuierliche Verbesserung unserer Produkte und Prozesse sichern wir unseren langfristigen Unternehmenserfolg.

Hierzu hat die Geschäftsführung ein Managementsystem installiert, das auch den zukünftigen Anforderungen des Marktes entspricht. Die auf Wachstum und Innovation aufgebaute Unternehmensstrategie stellt die Basis einer erfolgreichen Partnerschaft mit Kunden und Lieferanten dar.

Die Dokumentation unseres integrierten Managementsystems auf Basis der DIN EN ISO 9001:2008 gliedert sich in vier Ebenen:

1. Organisationshandbuch
2. Kennzahlen (KPI)
3. Prozessbeschreibungen mit Verantwortlichkeiten
4. Arbeitsanweisungen (Arbeits- und Prüfanweisungen) und Unterstützungsdokumente (z.B. Checklisten, Formulare)



Das Managementhandbuch für Kunden, Mitarbeiter und Lieferanten gehört zur ersten Ebene der Dokumentation. Es enthält unsere Unternehmensgrundsätze und unsere Unternehmenspolitik. Die zweite bis vierte Ebene der Dokumentation beinhalten zum einen die Prozessdarstellung mit den Verantwortlichen, den Schnittstellen und den Wechselwirkungen und zum anderen sämtliche Kennzahlen und Dokumente, mit deren Hilfe die Qualität der Produkte und Prozesse sowie die ständige Verbesserung gesteuert werden.



# Maß-, Form- und Laufgenauigkeit – Innenring

GRW fertigt Miniaturkugellager normgerecht nach den aktuell gültigen Normen ISO (Internationale Organisation für Normung) oder ABEC (Annular Bearing Engineering Committee). Hier gibt es im metrischen Bereich die

Toleranzen nach ISO mit den Klassen von P0 bis P2 (P2 = höchste Genauigkeit) und bei den zölligen Lagern die Toleranzen nach ABEC mit den Klassen ABEC1 bis ABEC9 (ABEC9 = höchste Genauigkeit). GRW fertigt

Miniaturkugellager nach beiden Standards und bis zur jeweils höchsten Genauigkeit.

sowie Gehäuse, in Abstimmung mit den Anforderungen der Anwendung behilflich.

Die GRW-Vertriebsingenieure sind Ihnen gern bei der Auswahl der passenden Toleranzen für Lager, Wellen

Definition:	Durchmesserreihe	d [mm]		P0 [µm]		P6 [µm]		P5 [µm]		P4 [µm]		P2 [µm]		P5A <sup>(4)</sup> [µm]		P4A <sup>(4)</sup> [µm]		P4S <sup>(5)</sup> [µm]		ABEC1 [0,001 inch]		ABEC3 [0,001 inch]		ABEC5 [0,001 inch]		ABEC7 [0,001 inch]		ABEC9 [0,001 inch]		ABEC3P [0,001 inch]		ABEC5P [0,001 inch]		ABEC7P [0,001 inch]		ABEC9P [0,001 inch]		ABECST <sup>(6)</sup> [0,001 inch]				
		über	bis	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.			
Abweichung des mittleren Bohrungsdurchmessers in einer Ebene Δdmp		0,6	18	0	-8	0	-7	0	-5	0	-4	0	-2,5	0	-5	0	-4	0	-4		0	-3	0	-3	0	-2	0	-1,5	0	-1	0	-2	0	-2	0	-2	0	-1	0	-2		
		18	30	0	-10	0	-8	0	-6	0	-5	0	-2,5	0	-6	0	-5	0	-5		0	-4	0	-3	0	-2,5	0	-2	0	-1	0	-2	0	-2	0	-2	0	-1	0	-2		
		30	50	0	-12	0	-10	0	-8	0	-6	0	-2,5								0	-4,5	0	-4	0	-3	0	-2,5	0	-1									0	-3		
Schwankung des Bohrungsdurchmessers in einer radialen Ebene (Unrundheit) Vdsp	7/8/9	0,6	18	10		9		5		4		2,5		3		2,5		2,5																								
		18	30	13		10		6		5		2,5		3		2,5		2,5																								
		30	50	15		13		8		6		2,5																														
	0	0,6	18	8		7		4		3		2,5		3		2,5		2,5																								
		18	30	10		8		5		4		2,5		3		2,5		2,5																								
		30	50	12		10		6		5		2,5																														
2/3	0,6	18	6		5		4		3		2,5		3		2,5		2,5																									
	18	30	8		6		5		4		2,5		3		2,5		2,5																									
	30	50	9		8		6		5		2,5																															
Schwankung des mittleren Bohrungsdurchmessers (Konizität) Vdmp		0,6	18	6		5		3		2		1,5		3		2		1,5																								
		18	30	8		6		3		2,5		1,5		3		2,5		1,5																								
		30	50	9		8		4		3		1,5						1,5																								
Abweichung einer einzelnen Innenringbreite vom Nennmaß ΔBs <sup>(1)</sup>		0,6	2,5	0	-40	0	-40	0	-40	0	-40	0	-40	0	-25	0	-25	0	-100																							
		0,6	10																		0	-50	0	-50	0	-16	0	-16	0	-16	0	-50	0	-10	0	-10	0	-10	0	-10		
		2,5	10	0	-120	0	-120	0	-40	0	-40	0	-40	0	-25	0	-25	0	-100																							
		10	18	0	-120	0	-120	0	-80	0	-80	0	-80	0	-25	0	-25	0	-100																							
		18	30	0	-120	0	-120	0	-120	0	-120	0	-120	0	-25	0	-25	0	-120																							
Schwankung der Innenringbreite VBs		0,6	2,5	12		12		5		2,5		1,5						1,5																								
		0,6	10																		6		6		2		1		.5													
		2,5	10	15		15		5		2,5		1,5		5		2,5		1,5																								
		10	18	20		20		5		2,5		1,5		5		2,5		1,5																								
		18	30	20		20		5		2,5		1,5		5		2,5		1,5																								
Rundlauf des Innenrings am zusammengebauten Lager (Radialschlag) Kia		0,6	2,5	10		5		4		2,5		1,5		3,5		2,5		1,5																								
		2,5	10	10		6		4		2,5		1,5		3,5		2,5		1,5																								
		10	18	10		7		4		2,5		1,5		3,5		2,5		1,5																								
		18	30	13		8		4		3		2,5		3,5		3		2,5																								
		30	50	15		10		5		4		2,5						2,5																								
Planlauf der Stirnseite bezogen auf die Bohrung (Seitenschlag) Sd		0,6	18					7		3		1,5		7		3		1,5																								
		18	30					8		4		1,5		8		4		1,5																								
		30	50					8		4		1,5						1,5																								
Planlauf der Stirnseite bezogen auf die Laufbahn des Innenrings am zusammengebauten Lager (Axialschlag) Sia		0,6	18					7		3		1,5		7		3		1,5																								
		18	30					8		4		2,5		8		4		2,5																								
		30	50					8		4		2,5						2,5																								

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.

<sup>(3)</sup> Bei Flanschkugellager die Flanschinnenseite

<sup>(4)</sup> ausschließlich für Rillenkugellager

<sup>(5)</sup> ausschließlich für Spindelkugellager

<sup>(6)</sup> Nennwert Bohrung ab 9 mm

<sup>(1)</sup> Die Toleranz für gepaarte Lager ist 0/-200 µm

<sup>(2)</sup> gilt vor dem Zusammenbau der Lager und nachdem innere und / oder äußere Sprengringe entfernt sind

# Maß-, Form- und Laufgenauigkeit – Außenring

Definition:	Durchmesserreihe	D [mm]		P0 [µm]		P6 [µm]		P5 [µm]		P4 [µm]		P2 [µm]		P5A <sup>(4)</sup> [µm]		P4A <sup>(4)</sup> [µm]		P4S <sup>(5)</sup> [µm]		ABEC1 [0.0001 inch]		ABEC3 [0.0001 inch]		ABEC5 [0.0001 inch]		ABEC7 [0.0001 inch]		ABEC9 [0.0001 inch]		ABEC3P [0.0001 inch]		ABEC5P [0.0001 inch]		ABEC7P [0.0001 inch]		ABEC9P [0.0001 inch]		ABECST <sup>(6)</sup> [0.0001 inch]				
		über	bis	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.					
				max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.					
Abweichung des mittleren Außendurchmessers in einer Ebene $\Delta D_{mp}$		2,5	18	0	-8	0	-7	0	-5	0	-4	0	-2,5	0	-5	0	-4	0	-4	0	-3	0	-3	0	-2	0	-2	0	-1	0	-3	0	-2	0	-2	0	-1	0	-2			
		18	30	0	-9	0	-8	0	-6	0	-5	0	-4	0	-6	0	-5	0	-5	0	-4	0	-3	0	-2	0	-2	0	-1,5	0	-3	0	-2	0	-2	0	-1,5	0	-2			
		30	50	0	-11	0	-9	0	-7	0	-6	0	-4	0	-7	0	-6	0	-6	0	-5	0	-4	0	-3	0	-2,5	0	-1,5	0	-3	0	-2	0	-2	0	-1,5	0	-4			
		50	80	0	-13	0	-11	0	-9	0	-7	0	-4	0	-7	0	-6	0	-7	0	-5	0	-4,5	0	-3,5	0	-3	0	-1,5	0	-3	0	-2	0	-2	0	-1,5	0	-4			
Schwankung des Außendurchmessers in einer radialen Ebene (Unrundheit) $VD_{sp}^{(2)}$	7/8/9	2,5	18	10	9	5	4	2,5	3	2,5	2,5																															
		18	30	12	10	6	5	4	3	2,5	4																															
		30	50	14	11	7	6	4	3	2,5	4																															
		50	80	16	14	9	7	4	3	2,5	4																															
	0	2,5	18	8	7	4	3	2,5	3	2,5	2,5																															
		18	30	9	8	5	4	4	3	2,5	4																															
2/3	30	50	11	9	5	5	4	3	2,5	4																																
	50	80	13	11	7	5	4	3	2,5	4																																
	2,5	18	6	5	4	3	2,5	3	2,5	2,5																																
	18	30	7	6	5	4	4	3	2,5	4																																
Schwankung des mittleren Außendurchmessers (Konizität) $VD_{mp}^{(2)}$	2,5	18	6	5	3	2	1,5	3	2	1,5																																
	18	30	7	6	3	2,5	2	3	2,5	2																																
	30	50	8	7	4	3	2	4	3	2																																
	50	80	10	8	5	3,5	2	4	3	2																																
Abweichung einer einzelnen Außenringbreite vom Nennmaß $\Delta C_s^{(1)}$	2,5	18	identisch mit $\Delta B_s$ für Innenring desselben Lagers									0	-25	0	-25	0	-120																									
	18	30	identisch mit $\Delta B_s$ für Innenring desselben Lagers									0	-25	0	-25	0	-120																									
	30	50	identisch mit $\Delta B_s$ für Innenring desselben Lagers									0	-25	0	-25	0	-120																									
	50	80	identisch mit $\Delta B_s$ für Innenring desselben Lagers									0	-25	0	-25	0	-120																									
Schwankung der Außenringbreite $VC_s$	2,5	18	identisch mit $VB_s$ für Innenring desselben Lagers									5	2,5	1,5																												
	18	30	identisch mit $VB_s$ für Innenring desselben Lagers									5	2,5	1,5																												
	30	50	identisch mit $VB_s$ für Innenring desselben Lagers									5	2,5	1,5																												
	50	80	identisch mit $VB_s$ für Innenring desselben Lagers									5	2,5	1,5																												
Rundlauf des Außenrings am zusammengebauten Lager (Radialschlag) $Ke_a$	2,5	18	15	8	5	3	1,5	5	3	1,5																																
	18	30	15	9	6	4	2,5	6	4	2,5																																
	30	50	20	10	7	5	2,5	7	5	2,5																																
	50	80	25	13	8	5	4	4	4	4																																
Schwankung der Neigung der Mantellinie bezogen auf die Bezugsseitenfläche <sup>3)</sup> (Seitenschlag) $SD$	2,5	80			8	4	1,5	8	4	1,5																																
Planlauf der Stirnseite bezogen auf die Laufbahn des Außenrings am zusammengebauten Lager (Axialschlag) $Sea$	2,5	18			8	5	1,5	8	5	1,5																																
	18	30			8	5	2,5	8	5	2,5																																
	30	50			8	5	2,5	8	5	2,5																																
	50	80			10	5	4	4	4	4																																
Planlauf der Flanschninnenseite bezogen auf die Laufbahn des Außenrings am zusammengebauten Lager $Sea1$	2,5	18			11	7	3	10	7																																	
	18	30			11	7	4	10	7																																	
	30	50			11	7	4	10	7																																	
	50	80			11	7	4	10	7																																	
Abweichung eines einzelnen Flanschdurchmessers vom Nennmaß. Flanschdurchmesser dient der Positionierung $\Delta FD$	2,5	10	0	-36	0	-36	0	-36	0	-36	0	-25	0	-25																												
	10	18	0	-43	0	-43	0	-43	0	-43	0	-25	0	-25																												
	18	30	0	-52	0	-52	0	-52	0	-52	0	-25	0	-25																												
	30	50	0	-62	0	-62	0	-62	0	-62	0	-25	0	-25																												
Abweichung einer einzelnen Flanschbreite vom Nennmaß $\Delta FB$	2,5	10	0	-120	0	-120	0	-40	0	-40	0	-40	0	-40																												
	10	18	0	-120	0	-120	0	-80	0	-80	0	-80	0	-80																												
	18	30	0	-120	0	-120	0	-120	0	-120	0	-120	0	-120																												
	30	50	0	-120	0	-120	0	-120	0	-120	0	-120	0	-120																												
50	80	0	-120	0	-120	0	-120	0	-120	0	-120	0	-120																													

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.

<sup>(1)</sup> Die Toleranz für gepaarte Lager ist 0/-200 µm

<sup>(2)</sup> gilt vor dem Zusammenbau der Lager und nachdem innere und / oder äußere Sprengringe entfernt sind

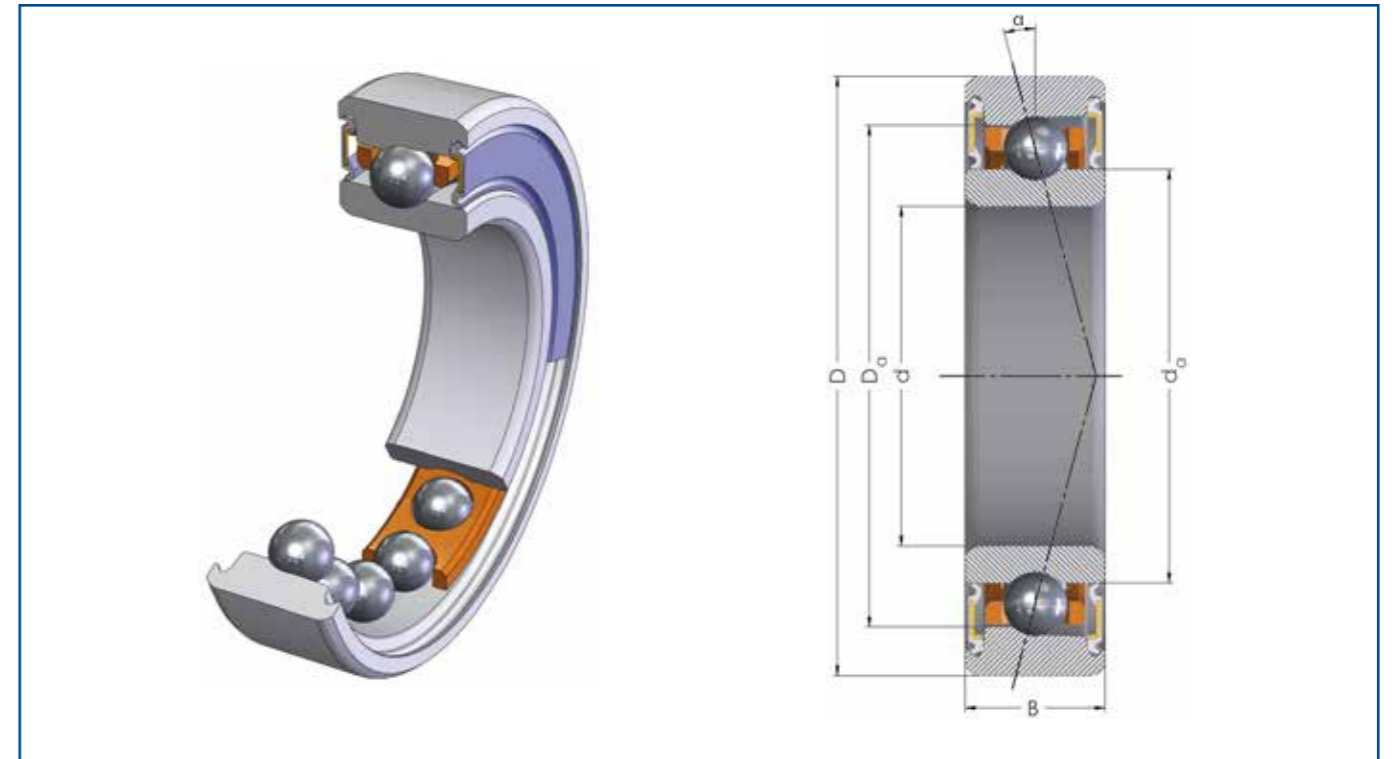
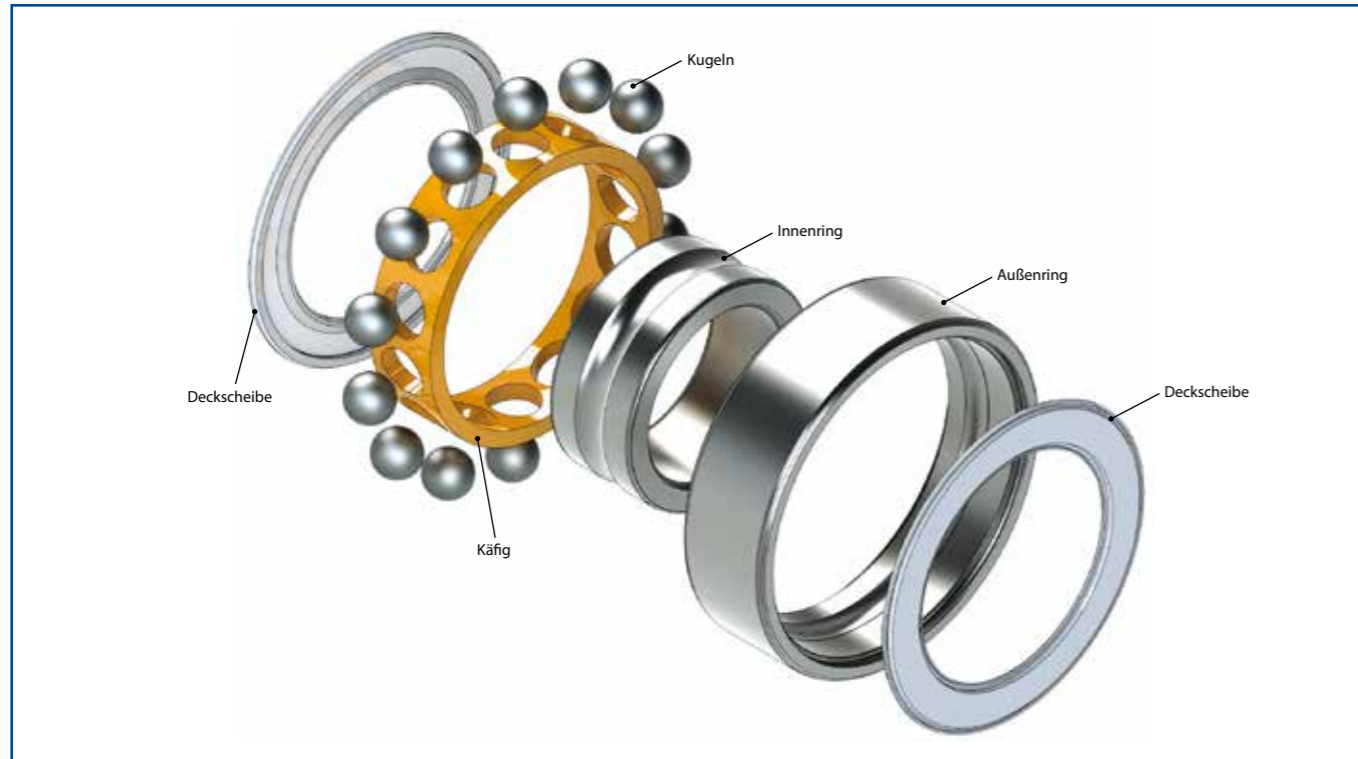
<sup>(3)</sup> Bei Flanschlagelager die Flanschninnenseite

<sup>(4)</sup> ausschließlich für Rillenkugellager

<sup>(5)</sup> ausschließlich für Spindelkugellager

<sup>(6)</sup> Nennwert Bohrung ab 9 mm

# Das Bezeichnungssystem für Spindelkugellager



Kugelmaterial	Material	Basiszeichen	Abdeckung	Kontaktwinkel	Toleranzklasse
-	-	705	-	C	P4
HY	SS	7000	-Z	E	P4S
ZO	SV	795	-ZZ	D = ...°	
		7900	-VZ		
		705B	-2VZ		
			-TZF		
			-2TZF		
- Stahlkugeln	- 100Cr6	70.. Baureihe 10	- offenes Kugellager	C 15°	P4 nach DIN 620-2
HY Keramik-kugeln aus Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	SS X65Cr13	79.. Baureihe 19	-Z eine Metall-abdeckscheibe	E 25°	P4S Maßgenauigkeit P4, Laufgenauigkeit P2, nach DIN 620-2
ZO Keramik-kugeln aus ZrO <sub>2</sub>	SV X30CrMoN15-1 Standard	705B Veränderte Innenkonstruktion	-ZZ zwei Metall-abdeckscheiben	abweichende Kontaktwinkel auf Anfrage, z.B. D = 20°	
			-VZ eine Viton-Deckscheibe		
			-2VZ zwei Viton-Deckscheiben		
Bei allen Varianten handelt es sich um berührungslose Abdeckungen					

Käfigausführung	Durchmessersortierung	Paarungsart	Vorspannwert	Schmierstoffmenge	Schmierstoffe	
TA	-	-	-	-	-	
TB	X	U	L	... %	L...	
AC2TA	XB	DB	M		G...	
L2TA	XD	DF	S		L299	
	X4	DT	/X			
	X4B					
	X4D					
TA	Massivkäfig aus gewebeverstärktem Phenolharz mit Führung am Außenring	- ohne Durchmessersortierung	- Einzellager ungepaart	- ohne Vorspannung	- Standardfettmenge 20 % des freien Lagervolumens bei abgedeckten Spindellager	- offene Lager sind mit Öl L001 konserviert, abgedeckte Lager serienmäßig mit 20% Fett G510 befüllt
HY	Keramik-kugeln aus Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	X Bohrung und Außendurchmesser in 2 Klassen sortiert	U universell gepaart	L leicht	... % angepasste Schmierstoffmenge in [%] vom freien Lagervolumen	L... Öl
ZO	Keramik-kugeln aus ZrO <sub>2</sub>	XB Bohrung in 2 Klassen sortiert	Lagerpaar: DB 2 Lager in O-Anordnung	M mittel		G... Fett
		XD Außendurchmesser in 2 Klassen sortiert	DF 2 Lager in X-Anordnung	S schwer		L299 trockenes Lager
		X4 Bohrung und Außendurchmesser in 4 Klassen sortiert	DT 2 Lager in Tandem-Anordnung	/X Vorspannungswert in [N], abweichend von L, M, S.		
		X4B Bohrung in 4 Klassen sortiert		Beispiel: Spindelkugellager U/10 (= Universell gepaart mit 10 N Vorspannung)		
		X4D Außendurchmesser in 4 Klassen sortiert				

# Spindelkugellager

GRW-Bezeichnung	Hauptabmessungen in [mm] [inch]			Tragzahlen nach DIN ISO		Kugelsatz		Drehzahlgrenze*		Vorspannung		
	d	D	B	C <sub>0r</sub> [N]	C <sub>r</sub> [N]	Z	Dw [mm] [inch]	Öl [min <sup>-1</sup> ]	Fett [min <sup>-1</sup> ]	(L) leicht [N]	(M) mittel [N]	(S) schwer [N]
AC-Lager, offen, metrisch												
SV723 C TA	3,00 .1181	10,00 .3937	4,00 .1575	170	506	8	1,588 .0625	254000	209000	5	8	16
HYSV723 C TA	3,00 .1181	10,00 .3937	4,00 .1575	119	506	8	1,588 .0625	373000	269000	5	8	16
SV774 C TA	4,00 .1575	7,00 .2756	2,00 .0787	77	223	10	1,000 .0394	309000	255000	5	7	10
HYSV774 C TA	4,00 .1575	7,00 .2756	2,00 .0787	54	223	10	1,000 .0394	455000	327000	5	7	10
SV724 C TA	4,00 .1575	13,00 .5118	5,00 .1969	364	1037	8	2,381 .0937	195000	161000	5	16	32
HYSV724 C TA	4,00 .1575	13,00 .5118	5,00 .1969	255	1037	8	2,381 .0937	287000	206000	5	16	32
SV734 C TA	4,00 .1575	16,00 .6299	5,00 .1969	721	1594	9	2,500 .0984	157000	130000	8	24	49
HYSV734 C TA	4,00 .1575	16,00 .6299	5,00 .1969	504	1594	9	2,500 .0984	231000	167000	8	24	49
SV725 C TA	5,00 .1969	16,00 .6299	5,00 .1969	721	1594	9	2,500 .0984	157000	130000	8	24	49
HYSV725 C TA	5,00 .1969	16,00 .6299	5,00 .1969	504	1594	9	2,500 .0984	231000	167000	8	24	49
SV735 C TA	5,00 .1969	19,00 .7480	6,00 .2362	1277	2612	10	3,175 .1250	127000	105000	13	40	80
HYSV735 C TA	5,00 .1969	19,00 .7480	6,00 .2362	894	2612	10	3,175 .1250	187000	135000	13	40	80
SV786 C TA	6,00 .2362	13,00 .5118	3,50 .1378	354	895	10	1,984 .0781	175000	144000	5	14	28
HYSV786 C TA	6,00 .2362	13,00 .5118	3,50 .1378	247	895	10	1,984 .0781	258000	186000	5	14	28
SV786 E TA	6,00 .2362	13,00 .5118	3,50 .1378	332	856	10	1,984 .0781	149000	123000	5	14	28
HYSV786 E TA	6,00 .2362	13,00 .5118	3,50 .1378	232	856	10	1,984 .0781	219000	158000	5	14	28
SV786/001 C TA	6,00 .2362	13,00 .5118	5,00 .1969	354	895	10	1,984 .0781	175000	144000	5	14	28
HYSV786/001 C TA	6,00 .2362	13,00 .5118	5,00 .1969	247	895	10	1,984 .0781	258000	186000	5	14	28
SV726 C TA	6,00 .2362	19,00 .7480	6,00 .2362	1277	2612	10	3,175 .1250	127000	105000	13	40	80
HYSV726 C TA	6,00 .2362	19,00 .7480	6,00 .2362	894	2612	10	3,175 .1250	187000	135000	13	40	80
SV707 C TA	7,00 .2756	19,00 .7480	6,00 .2362	1277	2612	10	3,175 .1250	127000	105000	13	40	80
HYSV707 C TA	7,00 .2756	19,00 .7480	6,00 .2362	894	2612	10	3,175 .1250	187000	135000	13	40	80
SV727 C TA	7,00 .2756	22,00 .8661	7,00 .2756	1693	3511	9	3,969 .1563	116000	95000	18	54	108
HYSV727 C TA	7,00 .2756	22,00 .8661	7,00 .2756	1185	3511	9	3,969 .1563	170000	122000	18	54	108
SV788 C TA	8,00 .3150	16,00 .6299	4,00 .1575	569	1377	10	2,500 .0984	142000	117000	7	21	42

GRW-Bezeichnung	Hauptabmessungen in [mm] [inch]			Tragzahlen nach DIN ISO		Kugelsatz		Drehzahlgrenze*		Vorspannung		
	d	D	B	C <sub>0r</sub> [N]	C <sub>r</sub> [N]	Z	Dw [mm] [inch]	Öl [min <sup>-1</sup> ]	Fett [min <sup>-1</sup> ]	(L) leicht [N]	(M) mittel [N]	(S) schwer [N]
AC-Lager, offen, metrisch												
HYSV788 C TA	8,00 .3150	16,00 .6299	4,00 .1575	398	1377	10	2,500 .0984	208000	150000	7	21	42
SV788 E TA	8,00 .3150	16,00 .6299	4,00 .1575	534	1317	10	2,500 .0984	120000	99000	7	21	42
HYSV788 E TA	8,00 .3150	16,00 .6299	4,00 .1575	374	1317	10	2,500 .0984	177000	128000	7	21	42
SV798 C TA	8,00 .3150	19,00 .7480	6,00 .2362	593	1468	11	2,500 .1563	154000	123000	8	23	45
HYSV798 C TA	8,00 .3150	19,00 .7480	6,00 .2362	415	1468	11	2,500 .1563	231000	154000	8	23	45
SV708 C TA	8,00 .3150	22,00 .8661	7,00 .2756	1693	3511	9	3,969 .1563	116000	95000	18	54	108
HYSV708 C TA	8,00 .3150	22,00 .8661	7,00 .2756	1185	3511	9	3,969 .1563	170000	122000	18	54	108
SV708 E TA	8,00 .3150	22,00 .8661	7,00 .2756	1589	3358	9	3,969 .1563	98000	81000	18	54	108
HYSV708 E TA	8,00 .3150	22,00 .8661	7,00 .2756	1112	3358	9	3,969 .1563	145000	104000	18	54	108
SV789 C TA	9,00 .3543	17,00 .6693	4,00 .1575	642	1471	11	2,500 .0984	131000	108000	8	23	45
HYSV789 C TA	9,00 .3543	17,00 .6693	4,00 .1575	450	1471	11	2,500 .0984	192000	138000	8	23	45
SV709 C TA	9,00 .3543	24,00 .9449	7,00 .2756	1974	3844	10	3,969 .1563	105000	86000	20	59	118
HYSV709 C TA	9,00 .3543	24,00 .9449	7,00 .2756	1382	3844	10	3,969 .1563	154000	111000	20	59	118
SV729 C TA	9,00 .3543	26,00 1.0236	8,00 .3150	2737	5137	10	4,763 .1875	94000	78000	26	79	158
HYSV729 C TA	9,00 .3543	26,00 1.0236	8,00 .3150	1916	5137	10	4,763 .1875	139000	100000	26	79	158
SV7800 C TA	10,00 .3937	19,00 .7480	5,00 .1969	724	1556	12	2,500 .0984	117000	97000	8	24	48
HYSV7800 C TA	10,00 .3937	19,00 .7480	5,00 .1969	507	1556	12	2,500 .0984	172000	124000	8	24	48
SV7800 E TA	10,00 .3937	19,00 .7480	5,00 .1969	680	1488	12	2,500 .0984	100000	82000	8	24	48
HYSV7800 E TA	10,00 .3937	19,00 .7480	5,00 .1969	476	1488	12	2,500 .0984	147000	106000	8	24	48
SV7900 C TA	10,00 .3937	22,00 .8661	6,00 .2362	1500	2824	11	3,175 .1250	107000	88000	15	44	88
HYSV7900 C TA	10,00 .3937	22,00 .8661	6,00 .2362	1050	2824	11	3,175 .1250	157000	113000	15	44	88
SV7900A E TA	10,00 .3937	22,00 .8661	6,00 .2362	1407	2700	11	3,175 .1250	90000	74000	15	44	88
HYSV7900A E TA	10,00 .3937	22,00 .8661	6,00 .2362	985	2700	11	3,175 .1250	133000	96000	15	44	88

\* Die angegebenen Drehzahlgrenzen stellen Richtwerte für federnd angestellte Einzellager mit geringer Belastung dar und können je nach Anwendungsfall in der Praxis höher oder niedriger ausfallen.

\*\* Für den Einsatz mit Ölschmierung sind diese Lager auch ohne Deckscheiben lieferbar. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. [Weitere Typen auf Anfrage!](#)

# Spindelkugellager

GRW-Bezeichnung	Hauptabmessungen in [mm] [inch]			Tragzahlen nach DIN ISO		Kugelsatz		Drehzahlgrenze*		Vorspannung		
	d	D	B	C <sub>0r</sub> [N]	C <sub>r</sub> [N]	Z	Dw [mm] [inch]	Öl [min <sup>-1</sup> ]	Fett [min <sup>-1</sup> ]	(L) leicht [N]	(M) mittel [N]	(S) schwer [N]
AC-Lager, offen, metrisch												
SV7000 C TA	10,00 .3937	26,00 1.0236	8,00 .3150	2737	5137	10	4,763 .1875	94000	78000	26	79	158
HYSV7000 C TA	10,00 .3937	26,00 1.0236	8,00 .3150	1916	5137	10	4,763 .1875	139000	100000	26	79	158
SV7000 E TA	10,00 .3937	26,00 1.0236	8,00 .3150	2568	4913	10	4,763 .1875	80000	66000	26	79	158
HYSV7000 E TA	10,00 .3937	26,00 1.0236	8,00 .3150	1798	4913	10	4,763 .1875	118000	85000	26	79	158
SV7200 C TA	10,00 .3937	30,00 1.1811	9,00 .3543	3192	5597	11	4,763 .1875	83000	68000	29	86	172
HYSV7200 C TA	10,00 .3937	30,00 1.1811	9,00 .3543	2235	5597	11	4,763 .1875	122000	88000	29	86	172
SV7200 E TA	10,00 .3937	30,00 1.1811	9,00 .3543	2995	5353	11	4,763 .1875	71000	58000	29	86	172
HYSV7200 E TA	10,00 .3937	30,00 1.1811	9,00 .3543	2097	5353	11	4,763 .1875	104000	75000	29	86	172
SV7801 C TA	12,00 .4724	21,00 .8268	5,00 .1969	794	1543	14	2,381 .0937	103000	84000	8	24	48
HYSV7801 C TA	12,00 .4724	21,00 .8268	5,00 .1969	556	1543	14	2,381 .0937	151000	109000	8	24	48
SV7801 E TA	12,00 .4724	21,00 .8268	5,00 .1969	745	1476	14	2,381 .0937	87000	72000	8	24	48
HYSV7801 E TA	12,00 .4724	21,00 .8268	5,00 .1969	521	1476	14	2,381 .0937	128000	92000	8	24	48
SV7901 C TA	12,00 .4724	24,00 .9449	6,00 .2362	1700	2992	12	3,175 .1250	94000	78000	15	46	92
HYSV7901 C TA	12,00 .4724	24,00 .9449	6,00 .2362	1190	2992	12	3,175 .1250	139000	100000	15	46	92
SV7901 E TA	12,00 .4724	24,00 .9449	6,00 .2362	1595	2861	12	3,175 .1250	80000	66000	15	46	92
HYSV7901 E TA	12,00 .4724	24,00 .9449	6,00 .2362	1117	2861	12	3,175 .1250	118000	85000	15	46	92
SV7001 C TA	12,00 .4724	28,00 1.1024	8,00 .3150	2590	4423	12	3,969 .1563	82000	68000	23	68	136
HYSV7001 C TA	12,00 .4724	28,00 1.1024	8,00 .3150	1813	4423	12	3,969 .1563	121000	87000	23	68	136
SV7001 E TA	12,00 .4724	28,00 1.1024	8,00 .3150	2430	4230	12	3,969 .1563	70000	58000	23	68	136
HYSV7001 E TA	12,00 .4724	28,00 1.1024	8,00 .3150	1701	4230	12	3,969 .1563	103000	74000	23	68	136
SV7201C C TA	12,00 .4724	32,00 1.2598	10,00 .3937	3806	7652	9	5,953 .2344	77000	64000	39	118	235
HYSV7201C C TA	12,00 .4724	32,00 1.2598	10,00 .3937	2664	7652	9	5,953 .2344	114000	82000	39	118	235
SV7201C E TA	12,00 .4724	32,00 1.2598	10,00 .3937	3571	7318	9	5,953 .2344	66000	54000	39	118	235
HYSV7201C E TA	12,00 .4724	32,00 1.2598	10,00 .3937	2500	7318	9	5,953 .2344	97000	70000	39	118	235
SV7802 C TA	15,00 .5906	24,00 .9449	5,00 .1969	1054	1784	18	2,381 .0937	87000	72000	9	27	55

GRW-Bezeichnung	Hauptabmessungen in [mm] [inch]			Tragzahlen nach DIN ISO		Kugelsatz		Drehzahlgrenze*		Vorspannung		
	d	D	B	C <sub>0r</sub> [N]	C <sub>r</sub> [N]	Z	Dw [mm] [inch]	Öl [min <sup>-1</sup> ]	Fett [min <sup>-1</sup> ]	(L) leicht [N]	(M) mittel [N]	(S) schwer [N]
AC-Lager, offen, metrisch												
HYSV7802 C TA	15,00 .5906	24,00 .9449	5,00 .1969	738	1784	18	2,381 .0937	128000	92000	9	27	55
SV7802 E TA	15,00 .5906	24,00 .9449	5,00 .1969	989	1706	18	2,381 .0937	74000	61000	9	27	55
HYSV7802 E TA	15,00 .5906	24,00 .9449	5,00 .1969	692	1706	18	2,381 .0937	109000	78000	9	27	55
SV7902 C TA	15,00 .5906	28,00 1.1024	7,00 .2756	2841	4666	13	3,969 .1563	79000	65000	24	72	143
HYSV7902 C TA	15,00 .5906	28,00 1.1024	7,00 .2756	1989	4666	13	3,969 .1563	116000	84000	24	72	143
SV7902 E TA	15,00 .5906	28,00 1.1024	7,00 .2756	2665	4463	13	3,969 .1563	67000	55000	24	72	143
HYSV7902 E TA	15,00 .5906	28,00 1.1024	7,00 .2756	1866	4463	13	3,969 .1563	99000	71000	24	72	143
SV7002 C TA	15,00 .5906	32,00 1.2598	9,00 .3543	3970	6327	13	4,763 .1875	72000	60000	32	97	194
HYSV7002 C TA	15,00 .5906	32,00 1.2598	9,00 .3543	2779	6327	13	4,763 .1875	106000	77000	32	97	194
SV7002 E TA	15,00 .5906	32,00 1.2598	9,00 .3543	3725	6051	13	4,763 .1875	62000	51000	32	97	194
HYSV7002 E TA	15,00 .5906	32,00 1.2598	9,00 .3543	2607	6051	13	4,763 .1875	90000	65000	32	97	194
SV7202 C TA	15,00 .5906	35,00 1.3780	11,00 .4331	4090	6970	13	4,763 .1875	97000	63000	30	60	120
SV7202 E TA	15,00 .5906	35,00 1.3780	11,00 .4331	3930	6650	13	4,763 .1875	85000	55000	45	90	180
SV7803 C TA	17,00 .6693	26,00 1.0236	5,00 .1969	1071	1754	18	2,381 .0937	79000	65000	9	27	54
HYSV7803 C TA	17,00 .6693	26,00 1.0236	5,00 .1969	750	1754	18	2,381 .0937	116000	84000	9	27	54
SV7803 E TA	17,00 .6693	26,00 1.0236	5,00 .1969	1005	1677	18	2,381 .0937	67000	55000	9	27	54
HYSV7803 E TA	17,00 .6693	26,00 1.0236	5,00 .1969	704	1677	18	2,381 .0937	99000	71000	9	27	54
SV7903 C TA	17,00 .6693	30,00 1.1811	7,00 .2756	3137	4888	14	3,969 .1563	72000	60000	25	75	150
HYSV7903 C TA	17,00 .6693	30,00 1.1811	7,00 .2756	2196	4888	14	3,969 .1563	106000	77000	25	75	150
SV7903 E TA	17,00 .6693	30,00 1.1811	7,00 .2756	2944	4675	14	3,969 .1563	61000	51000	25	75	150
HYSV7903 E TA	17,00 .6693	30,00 1.1811	7,00 .2756	2061	4675	14	3,969 .1563	90000	65000	25	75	150
SV7003 C TA	17,00 .6693	35,00 1.3780	10,00 .3937	4571	6817	14	4,763 .1875	65000	54000	34	102	205
HYSV7003 C TA	17,00 .6693	35,00 1.3780	10,00 .3937	3200	6817	14	4,763 .1875	96000	69000	34	102	205

\* Die angegebenen Drehzahlgrenzen stellen Richtwerte für federnd angestellte Einzellager mit geringer Belastung dar und können je nach Anwendungsfall in der Praxis höher oder niedriger ausfallen.

\*\* Für den Einsatz mit Ölschmierung sind diese Lager auch ohne Deckscheiben lieferbar. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weitere Typen auf Anfrage!



# Spindelkugellager

GRW-Bezeichnung	Hauptabmessungen in [mm] [inch]			Tragzahlen nach DIN ISO		Kugelsatz		Drehzahlgrenze*		Vorspannung		
	d	D	B	C <sub>Or</sub> [N]	C <sub>r</sub> [N]	Z	Dw [mm] [inch]	Öl [min <sup>-1</sup> ]	Fett [min <sup>-1</sup> ]	(L) leicht [N]	(M) mittel [N]	(S) schwer [N]
AC-Lager, offen, metrisch												
SV7003 E TA	17,00 .6693	35,00 1.3780	10,00 .3937	4571	6817	14	4,763 .1875	56000	46000	34	102	205
HYSV7003 E TA	17,00 .6693	35,00 1.3780	10,00 .3937	3200	6817	14	4,763 .1875	82000	59000	34	102	205
SV7203 C TA	17,00 .6693	40,00 1.5748	12,00 .4724	5090	8730	12	5,556 .2187	85000	55000	35	70	140
SV7203 E TA	17,00 .6693	40,00 1.5748	12,00 .4724	4860	8340	12	5,556 .2187	75000	49000	60	120	240
SV7804 C TA	20,00 .7874	32,00 1.2598	7,00 .2756	2772	3772	18	3,175 .1250	65000	54000	19	58	115
HYSV7804 C TA	20,00 .7874	32,00 1.2598	7,00 .2756	1941	3772	18	3,175 .1250	96000	69000	19	58	115
SV7804 E TA	20,00 .7874	32,00 1.2598	7,00 .2756	2870	3865	18	3,175 .1250	56000	46000	19	58	115
HYSV7804 E TA	20,00 .7874	32,00 1.2598	7,00 .2756	2009	3772	18	3,175 .1250	82000	59000	19	58	115
SV7904 C TA	20,00 .7874	37,00 1.4567	9,00 .3543	4854	7543	15	4,763 .1875	60000	49000	39	116	232
HYSV7904 C TA	20,00 .7874	37,00 1.4567	9,00 .3543	3398	7543	15	4,763 .1875	88000	63000	39	116	232
SV7904 E TA	20,00 .7874	37,00 1.4567	9,00 .3543	4554	7214	15	4,763 .1875	51000	42000	39	116	232
HYSV7904 E TA	20,00 .7874	37,00 1.4567	9,00 .3543	3188	7214	15	4,763 .1875	75000	54000	39	116	232
SV7004 C TA	20,00 .7874	42,00 1.6535	12,00 .4724	6090	9660	14	5,556 .2187	75000	49000	35	70	140
SV7004 E TA	20,00 .7874	42,00 1.6535	12,00 .4724	5810	9210	14	5,556 .2187	66000	43000	55	110	220
SV7204 C TA	20,00 .7874	47,00 1.8504	14,00 .5512	7320	11700	13	6,350 .2500	72000	47000	45	90	180
SV7204 E TA	20,00 .7874	47,00 1.8504	14,00 .5512	7010	11100	13	6,350 .2500	63000	41000	70	140	280
SV7805 C TA	25,00 .9843	37,00 1.4567	7,00 .2756	2335	3397	19	3,175 .1250	55000	45000	17	52	104
HYSV7805 C TA	25,00 .9843	37,00 1.4567	7,00 .2756	1634	3397	19	3,175 .1250	81000	58000	17	52	104
SV7005 C TA	25,00 .9843	47,00 1.8504	12,00 .4724	6918	11769	12	6,747 .2656	47000	39000	59	177	353
HYSV7005 C TA	25,00 .9843	47,00 1.8504	12,00 .4724	4843	11769	12	6,747 .2656	69000	50000	59	177	353
SV7005 E TA	25,00 .9843	47,00 1.8504	12,00 .4724	6890	9920	16	5,556 .2187	57000	37000	55	110	220
(SV)7205 C TA	25,00 .9843	52,00 2.0472	15,00 .5906	8710	12800	15	6,350 .2500	63000	41000	50	100	200
(SV)7205 E TA	25,00 .9843	52,00 2.0472	15,00 .5906	8330	12100	15	6,350 .2500	55000	36000	80	160	320
(SV)7006 C TA	30,00 1.1811	55,00 2.1654	13,00 .5118	9010	12100	17	5,953 .2344	55000	36000	40	80	160
(SV)7006 E TA	30,00 1.1811	55,00 2.1654	13,00 .5118	8560	11500	17	5,953 .2344	48000	31000	65	130	260

GRW-Bezeichnung	Hauptabmessungen in [mm] [inch]			Tragzahlen nach DIN ISO		Kugelsatz		Drehzahlgrenze*		Vorspannung		
	d	D	B	C <sub>Or</sub> [N]	C <sub>r</sub> [N]	Z	Dw [mm] [inch]	Öl [min <sup>-1</sup> ]	Fett [min <sup>-1</sup> ]	(L) leicht [N]	(M) mittel [N]	(S) schwer [N]
AC-Lager, offen, zöllig												
SV3/16 C TA	4,763 .1875	12,700 .5000	3,967 .1562	312	913	8	2,381 .0937	195000	161000	5	14	28
HYSV3/16 C TA	4,763 .1875	12,700 .5000	3,967 .1562	218	913	8	2,381 .0937	287000	206000	5	14	28
SV3/16 D TA	4,764 .1876	12,800 .5039	3,967 .1562	293	873	8	2,381 .0937	166000	136000	5	14	28
HYSV3/16 D TA	4,765 .1876	12,900 .5079	3,967 .1562	205	873	8	2,381 .0937	244000	175000	5	14	28
SV1/4A C TA	6,350 .2500	15,875 .6250	4,978 .1960	421	1114	9	2,500 .0984	153000	126000	6	17	34
HYSV1/4A C TA	6,350 .2500	15,875 .6250	4,978 .1960	295	1114	9	2,500 .0984	225000	162000	6	17	34
SV1/2/001 C TA	12,700 .5000	28,575 1.1250	7,938 .3125	2063	4066	12	3,969 .1563	82000	68000	20	61	121
HYSV1/2/001 C TA	12,700 .5000	28,575 1.1250	7,938 .3125	1444	4066	12	3,969 .1563	121000	87000	20	61	121
AC-Lager, zerlegbar, metrisch und zöllig												
SV784 D L2T	4,00 .1575	9,00 .3543	3,00 .1181	172	514	7	1,588 .0625	242000	199000	5	8	15
HYSV784 D L2T	4,00 .1575	9,00 .3543	3,00 .1181	94	457	7	1,588 .0625	355000	256000	5	8	15
SV725 C L2T	5,00 .1969	16,00 .6299	5,00 .1969	737	1626	9	2,500 .0984	157000	130000	8	24	49
HYSV725 C L2T	5,00 .1969	16,00 .6299	5,00 .1969	515	1626	9	2,500 .0984	231000	167000	8	24	49
SV725 E L2T	5,00 .1969	16,00 .6299	5,00 .1969	721	1594	9	2,500 .0984	134000	110000	8	24	49
HYSV725 E L2T	5,00 .1969	16,00 .6299	5,00 .1969	504	1594	9	2,500 .0984	197000	142000	8	24	49
SV707 C L2T	7,00 .2756	19,00 .7480	6,00 .2362	1183	2617	10	3,175 .1250	127000	105000	13	40	80
HYSV707 C L2T	7,00 .2756	19,00 .7480	6,00 .2362	828	2617	10	3,175 .1250	187000	135000	13	40	80
SV7000 C L2T	10,00 .3937	26,00 1.0236	8,00 .3150	2550	4906	10	4,763 .1875	94000	78000	28	85	170
HYSV7000 C L2T	10,00 .3937	26,00 1.0236	8,00 .3150	1785	4906	10	4,763 .1875	139000	100000	28	85	170
SV1/8A D20 L2T	3,175 .1250	7,938 .3125	2,779 .1094	207	609	7	1,588 .0625	266000	219000	5	8	16
HYSV1/8A D20 L2T	3,175 .1250	7,938 .3125	2,779 .1094	144	609	7	1,588 .0625	392000	282000	5	8	16
SV1/8B D20 L2T	3,175 .1250	9,525 .3750	3,967 .1562	134	461	8	1,588 .0625	228000	188000	5	10	20
HYSV1/8B D20 L2T	3,175 .1250	9,525 .3750	3,967 .1562	95	461	8	1,588 .0625	336000	242000	5	10	20

\* Die angegebenen Drehzahlgrenzen stellen Richtwerte für federnd angestellte Einzellager mit geringer Belastung dar und können je nach Anwendungsfall in der Praxis höher oder niedriger ausfallen.

\*\* Für den Einsatz mit Ölschmierung sind diese Lager auch ohne Deckscheiben lieferbar. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Weitere Typen auf Anfrage!

# Spindelkugellager

GRW-Bezeichnung	Hauptabmessungen in [mm] [inch]			Tragzahlen nach DIN ISO		Kugelsatz		Drehzahlgrenze*		Vorspannung		
	d	D	B	C <sub>0r</sub> [N]	C <sub>r</sub> [N]	Z	Dw [mm] [inch]	Öl [min <sup>-1</sup> ]	Fett [min <sup>-1</sup> ]	(L) leicht [N]	(M) mittel [N]	(S) schwer [N]
AC-Lager, abgedichtet, metrisch												
SV725A-2VZ C TA	5,00 .1969	16,00 .6299	5,00 .1969	647	1305	12	1,984 .0781	194000**	155000	7	20	40
HYSV725A-2VZ C TA	5,00 .1969	16,00 .6299	5,00 .1969	453	1305	12	1,984 .0781	290000**	194000	7	20	40
SV725A-2VZ E TA	5,00 .1969	16,00 .6299	5,00 .1969	607	1248	12	1,984 .0781	165000**	132000	7	20	40
SV788B-2VZ C TA	8,00 .3150	16,00 .6299	4,00 .1575	723	1374	13	1,984 .0781	174000**	139000	7	21	42
HYSV788B-2VZ C TA	8,00 .3150	16,00 .6299	4,00 .1575	506	1374	13	1,984 .0781	261000**	174000	7	21	42
SV708B-2VZ C TA	8,00 .3150	22,00 .8661	7,00 .2756	1298	2625	10	3,175 .1250	144000**	115000	13	40	80
HYSV708B-2VZ C TA	8,00 .3150	22,00 .8661	7,00 .2756	909	2625	10	3,175 .1250	216000**	144000	13	40	80
SV708B-2VZ E TA	8,00 .3150	22,00 .8661	7,00 .2756	1218	2510	10	3,175 .1250	122000**	98000	13	40	80
HYSV708B-2VZ E TA	8,00 .3150	22,00 .8661	7,00 .2756	853	2510	10	3,175 .1250	183000**	122000	13	40	80
SV709A-2VZ C TA	9,00 .3543	24,00 .9449	7,00 .2756	1493	2822	11	3,175 .1250	128000**	102000	14	43	86
HYSV709A-2VZ C TA	9,00 .3543	24,00 .9449	7,00 .2756	1045	2822	11	3,175 .1250	191000**	128000	14	43	86
SV7800A-2VZ C TA	10,00 .3937	19,00 .7480	5,00 .1969	876	1487	15	1,984 .0781	143000**	114000	8	23	46
HYSV7800A-2VZ C TA	10,00 .3937	19,00 .7480	5,00 .1969	613	1487	15	1,984 .0781	215000**	143000	8	23	46
SV7900B-2VZ C TA	10,00 .3937	22,00 .8661	6,00 .2362	1173	2047	13	2,500 .0984	128000**	102000	11	33	66
HYSV7900B-2VZ C TA	10,00 .3937	22,00 .8661	6,00 .2362	821	2047	13	2,500 .0984	192000**	128000	11	33	66
SV7000A-2VZ C TA	10,00 .3937	26,00 1.0236	8,00 .3150	2030	3879	10	3,969 .1563	115000**	92000	20	60	120
SV7000A-2VZ E TA	10,00 .3937	26,00 1.0236	8,00 .3150	1905	3710	10	3,969 .1563	98000**	78000	20	60	120
HYSV7000A-2VZ E TA	10,00 .3937	26,00 1.0236	8,00 .3150	1334	3710	10	3,969 .1563	147000**	98000	20	60	120
SV7901A-2VZ C TA	12,00 .4724	24,00 .9449	6,00 .2362	1478	2329	16	2,500 .0984	115000**	92000	12	35	71
HYSV7901A-2VZ C TA	12,00 .4724	24,00 .9449	6,00 .2362	1035	2329	16	2,500 .0984	173000**	115000	12	35	71
SV7901A-2VZ E TA	12,00 .4724	24,00 .9449	6,00 .2362	1387	2227	16	2,500 .0984	98000**	79000	12	35	71
HYSV7901A-2VZ E TA	12,00 .4724	24,00 .9449	6,00 .2362	971	2227	16	2,500 .0984	147000**	98000	12	35	71
SV7001B-2VZ C TA	12,00 .4724	28,00 1.1024	8,00 .3150	2328	3603	16	3,175 .1250	101000**	80000	18	55	111
HYSV7001B-2VZ C TA	12,00 .4724	28,00 1.1024	8,00 .3150	1141	3603	16	3,175 .1250	151000**	101000	18	55	111
SV7001B-2VZ E TA	12,00 .4724	28,00 1.1024	8,00 .3150	2184	3446	16	3,175 .1250	85000**	68000	18	55	111

GRW-Bezeichnung	Hauptabmessungen in [mm] [inch]			Tragzahlen nach DIN ISO		Kugelsatz		Drehzahlgrenze*		Vorspannung		
	d	D	B	C <sub>0r</sub> [N]	C <sub>r</sub> [N]	Z	Dw [mm] [inch]	Öl [min <sup>-1</sup> ]	Fett [min <sup>-1</sup> ]	(L) leicht [N]	(M) mittel [N]	(S) schwer [N]
AC-Lager, abgedichtet, metrisch												
HYSV7001B-2VZ E TA	12,00 .4724	28,00 1.1024	8,00 .3150	1070	3446	16	3,175 .1250	128000**	85000	18	55	111
SV7201B-2VZ E TA	12,00 .4724	32,00 1.2598	10,00 .3937	3034	5373	11	4,763 .1875	80000**	64000	29	86	173
HYSV7201B-2VZ E TA	12,00 .4724	32,00 1.2598	10,00 .3937	1487	5373	11	4,763 .1875	120000**	80000	29	86	173
SV7902A-2VZ C TA	15,00 .5906	28,00 1.1024	7,00 .2756	2359	3586	16	3,175 .1250	95000**	76000	18	55	110
HYSV7902A-2VZ C TA	15,00 .5906	28,00 1.1024	7,00 .2756	1651	3586	16	3,175 .1250	143000**	95000	18	55	110
SV7902A-2VZ E TA	15,00 .5906	28,00 1.1024	7,00 .2756	2213	3430	16	3,175 .1250	81000**	65000	18	55	110
HYSV7902A-2VZ E TA	15,00 .5906	28,00 1.1024	7,00 .2756	1549	3430	16	3,175 .1250	121000**	81000	18	55	110
SV7002A-2VZ C TA	15,00 .5906	32,00 1.2598	9,00 .3543	3337	5125	15	3,969 .1563	87000**	70000	26	79	158
HYSV7002A-2VZ C TA	15,00 .5906	32,00 1.2598	9,00 .3543	2336	5125	15	3,969 .1563	131000**	87000	26	79	158
SV7002A-2VZ E TA	15,00 .5906	32,00 1.2598	9,00 .3543	3131	4902	15	3,969 .1563	74000**	59000	26	79	158
HYSV7002A-2VZ E TA	15,00 .5906	32,00 1.2598	9,00 .3543	2192	4902	15	3,969 .1563	111000**	74000	26	79	158
SV7903A-2VZ C TA	17,00 .6693	30,00 1.1811	7,00 .2756	2402	3554	16	3,175 .1250	88000**	70000	18	55	110
HYSV7903A-2VZ C TA	17,00 .6693	30,00 1.1811	7,00 .2756	1682	3554	16	3,175 .1250	132000**	88000	18	55	110
SV7903A-2VZ E TA	17,00 .6693	30,00 1.1811	7,00 .2756	2254	3399	16	3,175 .1250	75000**	60000	18	55	110
HYSV7903A-2VZ E TA	17,00 .6693	30,00 1.1811	7,00 .2756	1578	3399	16	3,175 .1250	112000**	75000	18	55	110
SV7003-2VZ C TA	17,00 .6693	35,00 1.3780	10,00 .3937	4415	6654	14	4,763 .1875	65000**	54000	34	102	205
HYSV7003-2VZ C TA	17,00 .6693	35,00 1.3780	10,00 .3937	3091	6654	14	4,763 .1875	96000**	69000	34	102	205
SV7003-2VZ E TA	17,00 .6693	35,00 1.3780	10,00 .3937	4143	6363	14	4,763 .1875	56000**	46000	34	102	205
HYSV7003-2VZ E TA	17,00 .6693	35,00 1.3780	10,00 .3937	2900	6363	14	4,763 .1875	82000**	59000	34	102	205
SV7904A-2VZ C TA	20,00 .7874	37,00 1.4567	9,00 .3543	3868	5394	16	3,969 .1563	70000	56000	27	81	162
HYSV7904A-2VZ C TA	20,00 .7874	37,00 1.4567	9,00 .3543	2708	5394	16	3,969 .1563	105000	70000	27	81	162
SV7005A-2VZ C TA	25,00 .9843	47,00 1.8504	12,00 .4724	7909	10661	17	5,556 .2187	56000	44000	53	160	320
HYSV7005A-2VZ C TA	25,00 .9843	47,00 1.8504	12,00 .4724	5536	10661	17	5,556 .2187	83000	56000	53	160	320

\* Die angegebenen Drehzahlgrenzen stellen Richtwerte für federnd angestellte Einzellager mit geringer Belastung dar und können je nach Anwendungsfall in der Praxis höher oder niedriger ausfallen.

\*\* Für den Einsatz mit Ölschmierung sind diese Lager auch ohne Deckscheiben lieferbar. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. [Weitere Typen auf Anfrage!](#)

## Spindel-/Schrägkugellager

Spindelkugellager sind einreihige, einseitig belastbare Schrägkugellager mit einem Kontaktwinkel von 15° (C) oder 25° (E). Ihre Konstruktion, ihre Laufgenauigkeit und die verwendeten Werkstoffe sind auf höchste Drehzahl und große Tragfähigkeit ausgelegt.

### GRW Spindelkugellager zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Fertigung in Genauigkeitsklasse P4 (bzw. ABEC7) und besser.
- Ring generell aus korrosionsbeständigem SV-Hochleistungsstahl.
- Stahl- oder Keramikugeln für alle Typen verfügbar.
- Massivkäfig aus gewebeverstärktem Phenolharz oder aus Sonderwerkstoffen, z.B. für höhere Einsatztemperaturen.
- Standardmäßig 15° (C) oder 25° (E) Kontaktwinkel.
- Optional für Lagerpaarung mit drei vordefinierten Vorspannungsklassen (L, M, S) oder individueller Vorspannkraft möglich.
- Öl- oder Fettschmierung.
- Offene und abgedeckte Ausführungen verfügbar.
- Montage, Schmierung und Verpackung im Reinraum.



### Offene Spindelkugellager

- Standardausführung mit optimaler Ausnutzung des Lager-Innenraums durch große Kugeln und Massivkäfig für hohe Tragfähigkeit.
- Am Außenring ist eine Schulter vorhanden, Schnappüberhöhung verhindert ein Zerfallen des Lagers.
- Außenringgeführter Massivkäfig mit niedrigem Querschnitt besonders geeignet für Ölspritzschmierungen.

### Abgedeckte Spindelkugellager

- Kontaktfreie Deckscheiben verursachen keine zusätzliche Reibung.
- Die Standard-Deckscheiben aus stahlblechverstärktem Viton (VZ) bieten eine sehr gute Temperatur- und Medienbeständigkeit.
- Staubschutz durch sehr engen Dichtspalt.
- Empfohlen bei Fettschmierung, hierdurch erhöht sich die Gebrauchsdauer.
- Gleiche Außenabmessungen wie offene Spindelkugellager.
- Konstruktiv sind häufig kleinere Kugeln erforderlich, wodurch die Tragfähigkeit sinkt, aber axiale Steifigkeit und Drehzahleignung steigen (i. d. R. Indexbuchstabe nach Grundtype in Bezeichnung).
- Auch ohne Abdeckung als Hochgeschwindigkeitsausführung erhältlich.

### Handhabungshinweise

- Kugellager bis kurz vor der Montage in der luftdichten Verpackung belassen.
- Am Arbeitsplatz auf größte Sauberkeit achten.
- Schläge und Stöße vermeiden.
- Spindellager dürfen nur entsprechend der Markierungen auf dem Außenring axial belastet werden.
- Die Übertragung von Montagekräften über den Kugelsatz sollte durch geeignete Montagewerkzeuge vermieden werden.
- Gepaarte Lager der Paarungsarten (DB), (DF) und (DT) sind stets paarweise verpackt und können nur mit dem jeweils beiliegenden Lager und in der jeweiligen Anordnung verbaut werden.
- Universell gepaarte Lager sind untereinander beliebig kombinierbar, d.h. auch Lager aus unterschiedlichen Verpackungen oder Chargen. Es können beliebige Anordnungen erstellt werden.
- Vor dem Betrieb bei hoher Drehzahl Lager einlaufen lassen!

## Duplexkugellager

Duplexkugellager sind zwei miteinander gepaarte Kugellager, die der Lagerung folgende Eigenschaften verleihen:

- Genaue Lagebestimmung in radialer und axialer Richtung, die von einem bestimmten Spiel bis zur starren Führung reichen kann.
- Begrenzung der Federung des Systems.
- Höhere Belastbarkeit gegenüber einem einzelnen Kugellager.

Beim Paaren der Kugellager wird jedes einzelne Kugellager mit der gewünschten Vorspannkraft belastet und am Innen- und/oder Außenring so weit abgeschliffen, bis die Planflächen beider Ringe eine Ebene bilden.

Zwei derartig bearbeitete Kugellager werden gemäß ihrer Kennzeichnung und den Hinweisen auf der Verpackung zusammengesetzt und axial mit der festgelegten bzw. benötigten Kraft verspannt. Je nach Art der Paarung werden entweder die Innenringe oder die Außenringe oder sogar beide Ringe gegeneinander verspannt.

Der Einbau der Kugellager muss entsprechend dem Montagehinweis auf den Verpackungsaufklebern bzw. den Markierungen auf den Kugellagern selbst erfolgen.



### Spindelkugellager:

Bei Spindellagern werden die Vorspannung sowie der Kontaktwinkel grundsätzlich angegeben. Der Standardkontaktwinkel beträgt 15° (C) bzw. 25° (E), die Vorspannung wird in leicht (L), mittel (M) und schwer (S) unterschieden. Kundenspezifisch können Vorspannung und Kontaktwinkel, je nach Anforderung entsprechend den Betriebsbedingungen, angepasst werden.

	Standardmäßig verwendet GRW:	
	Radialrillenkugellager	Spindellager
Kontaktwinkel $\alpha$	15° (C)	15° (C) bzw. 25° (E)
Vorspannung FV	5 N	L, M, S

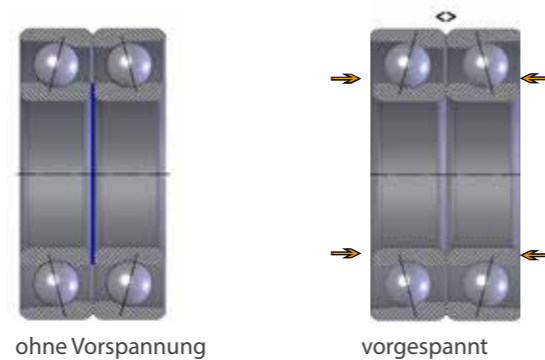
Die Vorspannung sollte aber nicht höher als notwendig gewählt werden, da dies eine unnötige Erhöhung des Reibmomentes zur Folge hat. Dies hat wiederum unmittelbar Einfluss auf die Lebensdauer des Kugellagers. Um einen möglichst gleichen Sitz für beide Kugellager zu erzielen, werden Duplexkugellager meist anhand Bohrung und Außendurchmesser in je 2 Gruppen sortiert und paarweise mit dem gleichen Code verpackt geliefert. Sie sollten möglichst auch mit sortierten Wellen und Gehäusen montiert werden (siehe Kapitel „Das Sortieren von Bohrungs- und Außendurchmesser“).

**Die Kugellagerpassungen sind daher sorgfältig auszuwählen, da ein Passungsübermaß am Innen- oder Außenring die Vorspannung verändert.**

## Einbauarten von Duplexkugellager

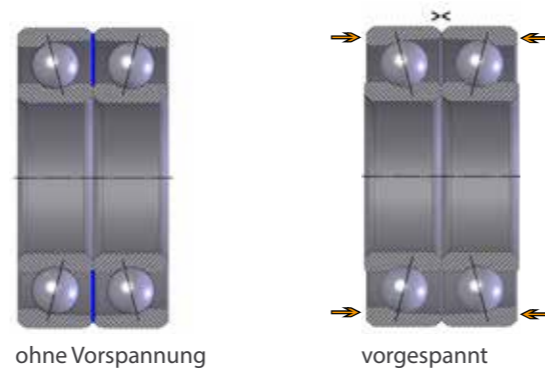
### O-Anordnung: Rücken an Rücken (Paarungsart DB)

Bei diesem Lagerpaar werden die Innenringe gegeneinander verspannt. Die Kontaktlinien zwischen Außenringlaufbahn, Kugel und Innenringlaufbahn laufen auseinander, so dass sich eine große Stützweite ergibt, wodurch eine hohe Steifigkeit gegen Kippmomente entsteht. Radial- und Axialbelastungen können in beide Richtungen aufgenommen werden.



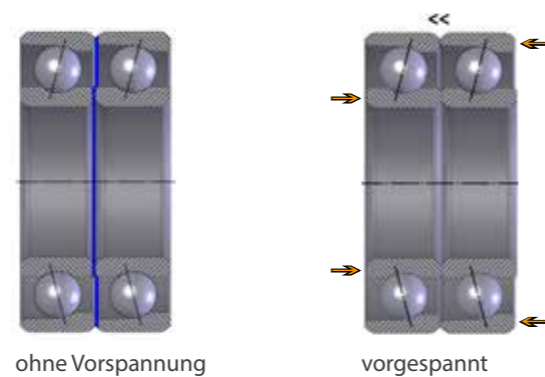
### X-Anordnung: Stirnseite an Stirnseite (Paarungsart DF)

Bei diesem Lagerpaar werden die Außenringe gegeneinander verspannt. Die Kontaktlinien laufen aufeinander zu, so dass sich eine kleinere Stützweite und damit auch eine geringere Kippsteifigkeit ergeben. Ausrichtungsfehler der Umbauteile können leichter kompensiert werden. Hier können ebenfalls Radial- und Axialbelastungen in beide Richtungen aufgenommen werden.



### Tandem-Anordnung (Paarungsart DT)

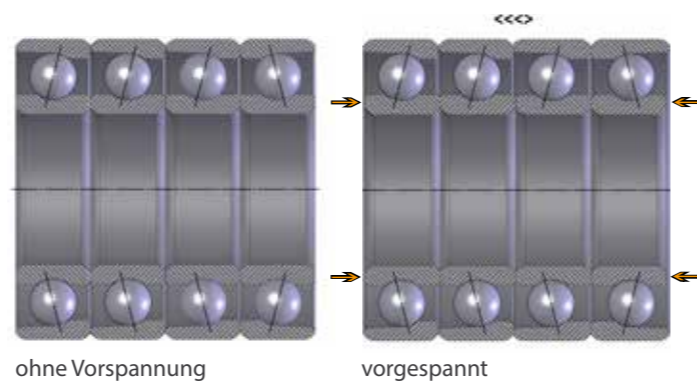
Die Tandem-Paarungskonfiguration dient der Aufnahme einer wesentlich höheren Axialbelastung, allerdings nur in einer Richtung. Vorspannung und Spielfreiheit mit einem derartigen Lagerpaar wird nur dann erreicht, wenn es gegen ein weiteres Kugellager verspannt wird.



Allgemein: Lager dieser Paarungsarten sind paar- bzw. satzweise verpackt und dürfen nicht miteinander vermischt werden.

### Universal (Paarungsart U)

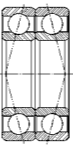
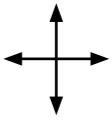
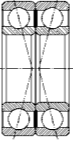
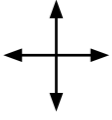
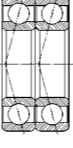
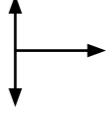
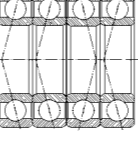
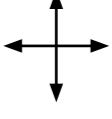
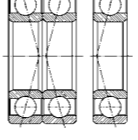
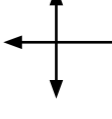
Gegenüber den oben genannten Paarungsarten bieten universell gepaarte Kugellager einen wesentlichen Vorteil. Sie werden einzeln so bearbeitet, dass sie bei gleicher Paarung wahlweise in X-, O- oder Tandem-Anordnung ohne Leistungseinbußen zusammengebaut werden können. Diese Einzellager können bei gleicher Vorspannkraft ohne weiteres untereinander ausgetauscht werden.



### Lagersätze

Für höchste Anforderungen an die Steifigkeit können Lagersätze aus mehreren Lager eingesetzt werden. Je nach Anwendung werden diese Lagersätze aus universell gepaarten Lager in X-, O- oder Tandem-Anordnung

zusammengestellt. In der nachstehenden Tabelle sind einige Beispiele möglicher Paarungsarten aufgeführt und näher erläutert.

	Übliche Bezeichnung	Kennzeichnung / Anordnung	Zulässige Belastungsrichtung	Steifigkeit
	O-Anordnung DB	<>	 axial radial	axial radial Kippsteifigkeit
	X-Anordnung DF	><	 axial radial	axial radial
	Tandem-Anordnung DT	<< oder >>	 radial und einseitig axial	einseitig axial radial
	Universal U	<<<< Beispiele: >< oder <> oder >> oder...	 axial radial	je nach Anordnung
	Lagersätze zusammengesetzt aus universell gepaarten Lager	><< Beispiele: <>>	 axial radial	je nach Anordnung

## Das Sortieren von Bohrungs- und Außendurchmesser

Um einen gleichmäßigen Sitz der Kugellager auf der Welle und im Gehäuse zu erreichen, sind nur geringe Durchmessertoleranzen der Kugellager zulässig. Um die Einhaltung besonders kleiner Toleranzen sicherzustellen, empfehlen wir bei entsprechender Anwendung eine Auslesepaarung. Dabei werden nur Kugellager in den Qualitäten P5 und ABEC5 oder besser in Klassen zu 2,5 µm (.0001 inch) oder 1,25 µm (.00005 inch) sortiert. Die Wellendurchmesser und Gehäusebohrungen müssen ebenso sortiert werden.

Aus technischen Gründen können Kugellager dabei nicht nur in einer bestimmten Toleranzgruppe geliefert werden. Das bedeutet, dass bei einer Sortierung nach X4 nur 3 Gruppen von möglichen 4 im Lieferumfang enthalten sein können, d.h. die Gruppenverteilung unterliegt der fertigungstechnischen Streuung.

Für die Klassifizierung von sortierten Kugellagern werden folgende Symbole verwendet:

### Klassifizierung von sortierten Kugellagern

Sortierung	in Klassen zu 2,5 µm bzw. .0001 inch	in Klassen zu 1,25 µm bzw. .00005 inch	in Klasse zu 1 µm bzw. .00004 inch
Bohrung d und Außen-Ø D	X	X4	X5
nur Bohrung d	XB	X4B	X5B
nur Außen-Ø D	XD	X4D	X5D

#### Ein Beispiel:

SV724 C P4 TA X4B UL L001

X4B = Bohrung in 4 Klassen zu 1,25 µm sortiert.

Der Außendurchmesser wird nicht sortiert.

### Verschlüsselung der Toleranzgruppen

Bohrung d	Außendurchmesser D														nicht sortiert													
	Toleranzfeld in 0,001 mm		0/-2,5	-2,5/-5	0/-1,25	-1,25/-2,5	-2,5/-3,75	-3,75/-5	0/-1	-1/-2	-2/-3	-3/-4	-4/-5	Code		1	2	A	B	C	D	E	F	G	H	I		
	Toleranzfeld in .0001 inch		0/-1	-1/-2	0/-5	-.5/-1	-1/-1,5	-1,5/-2	0/-4	-.4/-8	-.8/-1,2	-1,2/-1,6	-1,6/-2															
0/-2,5	0/-1	1	11	12																						10	XB	
-2,5/-5	-1/-2	2	21	22																						20		
0/-1,25	0/-5	A			AA	AB	AC	AD																		A0	X4B	
-1,25/-2,5	-.5/-1	B			BA	BB	BC	BD																		B0		
-2,5/-3,75	-1/-1,5	C			CA	CB	CC	CD																		C0		
-3,75/-5	-1,5/-2	D			DA	DB	DC	DD																		D0		
0/-1	0/-4	E							EE	EF	EG	EH	EI	E0	X5B													
-1/-2	-.4/-8	F							FE	FF	FG	FH	FI	F0														
-2/-3	-.8/-1,2	G							GE	GF	GG	GH	GI	G0														
-3/-4	-1,2/-1,6	H							HE	HF	HG	HH	HI	H0														
-4/-5	-1,6/-2	I							IE	IF	IG	IH	II	I0														
nicht sortiert			01	02	0A	0B	0C	0D	0E	0F	0G	0H	0I		kein Symbol													
			XD		X4D				X5D																			

Durch das Sortieren ergeben sich verschiedene Toleranzgruppen. Auf der Kugellagerverpackung wird die entsprechende Gruppe mit folgendem Code angegeben:

#### Beispiele:

Code 21:	Code BC:	Code A0:	Code 02:
Bohrungs-Ø -2,5/-5 µm	Bohrungs-Ø -1,25/-2,5 µm	Bohrungs-Ø 0/-1,25 µm	Bohrungs-Ø nicht sortiert
Außen-Ø 0/-2,5 µm	Außen-Ø -2,5/-3,75 µm	Außen-Ø nicht sortiert	Außen-Ø -2,5/-5 µm

#### Methode der Gruppenbestimmung:

**Bohrungsdurchmesser:** Der kleinste gemessene Durchmesser bestimmt die Klasse.

**Außendurchmesser:** Der größte gemessene Durchmesser bestimmt die Klasse.

## Die Verpackung

Die Verpackung schützt die Kugellager sowohl gegen Verschmutzungen und Beschädigungen, die während des Transports und der Lagerung entstehen können als auch vor Korrosion und äußeren Einflüssen. Aufgrund dessen empfehlen wir, die Verpackung erst unmittelbar vor Gebrauch des Kugellagers zu

öffnen und das Kugellager umgehend zu verbauen. Das Etikett auf jeder Verpackungseinheit gibt die exakte Spezifikation mit dazugehöriger Artikelnummer, die interne Werksauftragsnummer und das Verpackungsdatum des Kugellagers eindeutig wieder.

### Spindelkugellagerverpackung CP1P

Spindelkugellager werden üblicherweise in einer mit GRW gekennzeichneten, abgetrennten Tasche eingeschweißt (CP1) und separat in einer Faltschachtel (CP1P) verpackt, um Schäden durch äußere Einflüsse zu vermeiden.



## Handhabung von GRW-Hochpräzisionsminiaturkugellager

GRW-Kugellager werden mit höchster Sorgfalt hergestellt und verpackt, um Verschmutzung, Korrosion und sonstige äußere Einflüsse auf die Lager zu vermeiden. Bei der Montage der Kugellager sollten folgende Hinweise beachtet werden:

- Wir empfehlen, die Lager betriebsfertig geschmiert zu beziehen, da dieser Arbeitsschritt bei GRW im Reinraum kurz vor dem Verpacken erfolgt.
- Durch eine Auslesepaarung der Umbauteile kann ein gleichmäßiger Lagersitz garantiert werden.
- Bei fettgeschmierten Lagern empfehlen wir, diese vor Gebrauch einem Einlaufprozess mit geringer Drehzahl zu unterziehen, um eine optimale Schmierstoffverteilung zu erreichen.
- Ein Stromdurchgang durch die Kugellager ist zu vermeiden.

- Kugellager in Originalverpackungen sind in sauberen und trockenen Räumen bei möglichst konstanter Raumtemperatur zu lagern.
- Die Kugellager bestenfalls erst kurz vor dem Einbau mit Handschuhen, Fingerschützlingen oder gegebenenfalls Pinzette aus der Originalverpackung entnehmen.
- Es ist auf einen sauberen, aufgeräumten sowie hellen Montageplatz mit harter Unterlage zu achten.
- Ausschließlich gereinigte Umbauteile verwenden.
- Beim Kugellagereinbau darf die Montagekraft nicht auf den Kugelsatz wirken. Es muss geeignetes Montagewerkzeug verwendet werden. Ansonst kann es leicht zu Beschädigungen von Kugeln oder den Laufbahnen durch Kugeleindrücke kommen.
- Bei Klebeverbindungen ist darauf zu achten, dass kein überschüssiges Klebemittel in das Lagerinnere gelangt.
- Nachschmieren nur mit gleichem Schmiermittel hoher Reinheit.



Entnahme aus Verpackung

## Service

### Schulungen

- GRW Baukastensystem
- GRW Bezeichnungssystem
- Prinzip der Lagerauslegung
- Handhabung von Miniaturkugellagern



### Verpackung auf Kundenwunsch

- Integration Ihres Logos
- Spezialverpackungen
- Gekürzte Typenbezeichnung



### Schmierservice

- Erstmalige Schmierung,
- Nachschmieren und
- Umschmieren von Kugellagern



### Laborserviceleistungen

- Allgemeine Analytik
- Schmierstoffanalyse
- Oberflächenbehandlung
- Kondenswasser- und Salzsprühstest
- Chemisches Entgraten
- Untersuchungen mit dem Mikroskop, Spektroskop und diverse Analysen



### Handhabung von Miniaturkugellagern

- Tutorial



**Mehr Informationen über unsere Serviceleistungen:**

**Telefon: +49 (0) 93 65/819 - 482**

Fax: +49 (0) 93 65/819 - 100 · E-Mail: vmi@grw.de

#### Impressum:

GRW  
Gebr. Reinfurt GmbH & Co. KG  
Niederhoferstraße 105  
D-97222 Rimpar  
Postfach 142  
D-97219 Rimpar

Telefon: +49 (0) 93 65/819 - 0  
Telefax: +49 (0) 93 65/819 - 100  
E-Mail: info@grw.de  
Web: www.grw.de

Kommanditgesellschaft mit Sitz in Würzburg  
Registergericht: Würzburg HRA 467  
Persönlich haftende Gesellschafterin:  
Verwaltungsgesellschaft Reinfurt mbH mit Sitz in  
Würzburg  
Registergericht: Würzburg HRB 196  
Umsatzsteuerident-Nr.: DE 811118985  
Geschäftsführer:  
Michael Ludwig (Sprecher), Klaus Bonaventura  
Unsere aktuellen AGB's finden Sie unter:  
www.grw.de  
Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten.  
Alle Rechte vorbehalten.

Stand: 05/2014



HOCHPRÄZISIONSKUGELLAGER

**GEBR. REINFURT GMBH & CO. KG  
HOCHPRÄZISIONSKUGELLAGER**

Niederhoferstr. 105  
97222 Rimpfing  
Deutschland

Telefon: +49 (0) 93 65/819 - 482  
Telefax: +49 (0) 93 65/819 - 100  
E-Mail: [vmi@grw.de](mailto:vmi@grw.de)  
Web: [www.grw.de](http://www.grw.de)

**GRW  
HIGH PRECISION BALL BEARINGS**

530 Eastpark Court Suite H  
Sandston, Virginia 23150  
USA

phone: +1 (804) 328 0900  
fax: +1 (801) 495 7839  
e-mail: [info@grwbearings.com](mailto:info@grwbearings.com)  
web: [www.grwbearings.com](http://www.grwbearings.com)

**GRW  
HIGH PRECISION BALL BEARINGS**

12660 South Ford Street, Suite 201  
Draper, Utah 84020  
USA

phone: +1 (801) 495 3216  
fax: +1 (801) 495 7839  
e-mail: [info@grwbearings.com](mailto:info@grwbearings.com)  
web: [www.grwbearings.com](http://www.grwbearings.com)