

IBC



IBC WÄLZLAGER GMBH INDUSTRIAL BEARINGS AND COMPONENTS

POSTFACH 1825 · 35528 WETZLAR (GERMANY)

Tel: +49/64 41/95 53-02
Fax: +49/64 41/5 30 15



Betrieb und Verwaltung
Industriegebiet Oberbiel
D-35606 Solms-Oberbiel

e-mail: ibc@ibc-waelzlager.com

<http://www.ibc-waelzlager.com>

IBC INDUSTRIAL BEARINGS AND COMPONENTS AG

Tel: +41/32/6 52 83 53
Fax: +41/32/6 52 83 58



Betrieb und Verwaltung
Kapellstrasse 26
CH-2540 Grenchen

e-mail: ibc@ibcag.ch

<http://www.ibc-waelzlager.com>

Lieferprogramm Hochgenauigkeits-Wälzlager Präzisionslagereinheiten · Präzisionsspannmuttern

TI-I-5000.0 / D





Hauptsitz der IBC Wälzlager GmbH im Industriegebiet Solms-Oberbiel

Der Standort mit Tradition

Der Hauptsitz in Solms-Oberbiel liegt verkehrsgünstig in der Mitte von Deutschland. Die unmittelbare Anbindung an die zentralen Nord/Süd und Ost/West Fernstraßen bilden nicht nur eine zentrale Lage für Deutschland, sondern auch für Europa. Die Nähe zum Flughafen Frankfurt a.M. verbindet uns weltweit.

Flexibel und zuverlässig

Das Mitte 1996 errichtete zentral-computergesteuerte Hochregallager mit über 2000 Palettenabstellplätzen wird zur Lagerung von Halb- und Fertigfabrikaten sowie Großlagern genutzt. Es ergänzt das bisherige 2-stöckige computergesteuerte Service-Lager mit ebenfalls über 2500 Lagerplätzen.

Beide Lager-Systeme sichern zusammen mit unserem Versand-Zentrum ein Höchstmaß an präziser Logistik und weltweiter Lieferzuverlässigkeit.



Das Mitte 1996 errichtete zentral-computergesteuerte Hochregallager

Präzise Logistik sichert ein Höchstmaß an weltweiter Lieferzuverlässigkeit



Präzision mit Zukunft . . .

Wir sind zukunftsorientiert. Wir haben die Kreativität und die Visionen sie zu gestalten.

Das ist unsere genaue Vorstellung zur Lösung mit Präzision.



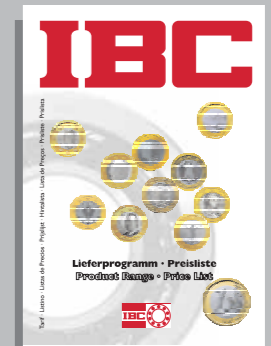
Mehr von IBC . . .



Firmen-Profil



Präzisions-Spannmuttern
T1-1-5020.0 / D (Deutsch)



Lieferprogramm - Preisliste
Preisliste



Wälzlager für Kugelgewindetriebe
T1-1-5010.2 / D (Deutsch)
T1-1-5010.2 / E (Englisch)



Linearwälzlager
T1-1-7001.2 / D (Deutsch)



Teleskop-Linearwälzlager
T1-1-7005.1 / D (Deutsch)



Schrägkugellager 40°
T1-1-4044.0 / D (Deutsch)



Hochgenauigkeits-Wälzlager
T1-1-5003.1 / D (Deutsch)
T1-1-5003.1 / E (Englisch)



Wälzlager mit ATCoat Beschichtung
T1-1-5010.2 / D (Deutsch)

Die technischen Daten dieser Druckschrift wurden mit größter Sorgfalt zusammengestellt. Sich ergebende Druckfehler bleiben trotzdem vorbehalten. Veränderungen, die dem Fortschritt (der Weiterentwicklung) dienen, können vor Erscheinen eines neuen Kataloges erfolgen.
Copyright 2005 IBC Wälzlager GmbH

1. Einleitung

Stetig steigende Anforderungen an Lagerungssysteme führten zur Entwicklung vielfältiger Verfahren und neuer Werkstoffe, um den erhöhten und sehr unterschiedlichen technischen und wirtschaftlichen Anwendungsfällen gerecht zu werden. IBC Wälzlager GmbH, Industrial Bearings and Components, trägt dieser Entwicklung durch ständige Leistungssteigerung der Produkte und Prozesse, sowie einer Erweiterung der Produktpalette Rechnung.

IBC Wälzlager GmbH blickt auf eine über 30jährige Erfahrung im Bereich der Wälzlagertechnik zurück. Sie führt die Tradition der 1918 gegründeten Robert Kling Wetzlar GmbH fort.

Enger Kundenkontakt, z. B. durch partnerschaftliche Dialoge dienen der gemeinsamen Zieldefinition und konsequenten Verfolgung der Ziele.

Die intensive Kooperation mit Hochschulen und Universitäten, nicht nur auf dem Sektor der Forschung, sondern auch als Schnittstelle für Aus- und Weiterbildungen sind ein traditioneller Bestandteil des wissenschaftlichen Arbeitens der IBC Wälzlager GmbH.

Die Innovationskraft spiegelt sich unter anderem in der intensiven Forschungs- und Entwicklungsarbeit wieder. Als ein Beispiel ist die Werkstoffvariation der Wälzlagerkomponenten zu nennen, welche zur Steigerung der Leistungsfähigkeit der Produkte beiträgt. Über die Forschung hinaus erstreckt sich das moderne Equipment, welches in Kombination mit geschulten Fachkräften die Produktion von Hochpräzisions-Wälzlagern erst ermöglicht.

Waren anfangs Sonderanwendungen der Auslöser für den Einsatz von keramischen Wälzkörpern, so gehören sie heute zum Standard bei Hochpräzisions-Wälzlagern, wie z. B. im Werkzeugmaschinenbau und im Elektromotorenbau.

Verbesserte Käfigmaterialien, wie PEEK werden für schnelllaufende Präzisions-Wälzlager oder Einsatzfälle für höhere Temperaturen eingesetzt.

Werkseitig fettgeschmierte Hochpräzisions-Wälzlager ergänzt durch Abdichtung, ermöglichen einen wartungsfreien Einsatz und eine Lebensdauerschmierung der Wälzlager. Dies trägt sowohl zu einer vereinfachten kundenseitigen Konstruktion als auch zu einer Vereinfachung des Montageprozess bei.

Erweitert wird das Lieferprogramm von IBC Wälzlager durch ATCoat dünnhartchrombeschichtete Hochpräzisions-Wälzlager für spezielle Einsatzfälle. Gebrauchsdauersteigernde Eigenschaften, sowie hervorragende Verschleiß- und Korrosionsschutzeigenschaften sind als Vorteile der ATCoat beschichteten Hochpräzisions-Wälzlager zu nennen.

Die nachfolgenden Seiten dieser Druckschrift zeigen die Produktvielfalt und Variationen der Hochpräzisions-

Schräggugellager (Spindellager), Hochpräzisions-Zylinderrollenlager und Hochpräzisions-Rillenkugellager auf. Ergänzt wird die Produktpalette durch Präzisionswälzlager in Sonderausführungen, wie z. B. für Turboladerlager, Kompressoren, Separatoren und Vakuumpumpen.

Hochpräzisions-Schräggugellager sind, abhängig vom Anwendungsfall, mit den Berührungswinkeln 15°, 25°, 30°, 35°, 40° oder 60°, mit unterschiedlichen Wälzkörperdurchmessern aus Stahl oder Keramik, offen oder abgedichtet lieferbar. Bei Spindellagern besteht die Möglichkeit der Variante mit Direktschmierung durch den Außenring. In Abhängigkeit von den Anforderungen hinsichtlich der Drehzahl, Tragzahl, Steifigkeit, Schmiermöglichkeit, und weiterer Umgebungsparameter kann so die passende Lagerung anwendungsspezifisch ausgewählt werden.

Unterschiedliche und innovative Lösungsprinzipien zur Gewährleistung einer sicheren Loslagerfunktion finden sich in der Produktpalette von IBC Wälzlagern wieder. So sind nicht nur Hochpräzisions-Zylinderrollenlager mit ihrer konstruktiven Loslagerfunktion, sondern auch federvorgespannte Hochpräzisions-Rillenkugellager und Hochpräzisions-Schräggugellager zu nennen. ATCoat beschichtete Wälzlageringringe stellen, zur Vermeidung von Passungsrost und zur Gewährleistung des Schiebeprozesses, ebenfalls eine Alternative dar.

Weitere Komponenten der Lagerungssysteme, wie z. B. Präzisions-Spannmutter und Labyrinth-Dichtungen, sind ebenfalls seit vielen Jahren ein fester Bestandteil des Lieferprogramms der IBC Wälzlager GmbH. Diese werden unter anderem bei Lagerungen von Kugelgewindtrieben eingesetzt. Aus diesen vielfältigen Varianten heraus ergibt sich eine Optimierung der Wirtschaftlichkeit für den Anwender.

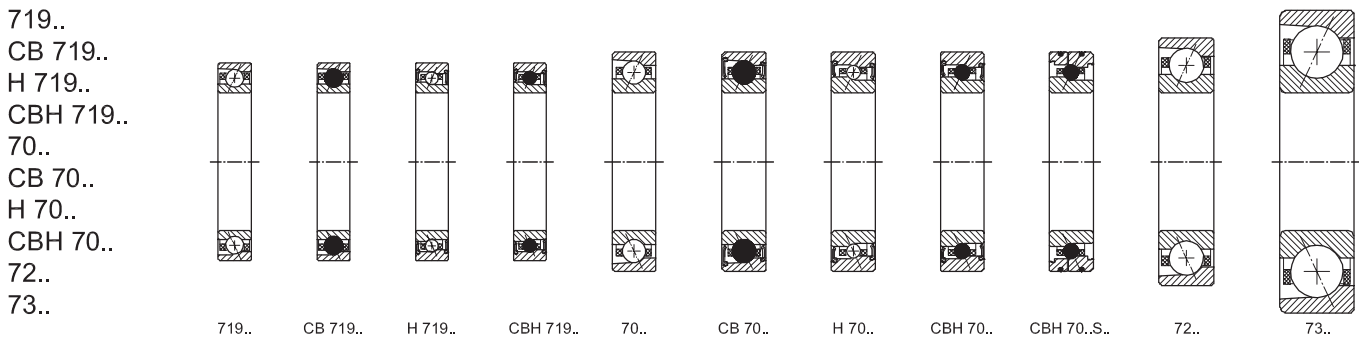
Zusätzlich fertigt IBC ein umfangreiches Programm an Präzisions-Flansch- und Stehlagereinheiten. Neben dem Standartlieferprogramm wird eine Vielzahl von Sonderlösungen nach Kundenvorgabe angeboten.

Unser Qualitätsmanagement-System ist für Design, Entwicklung, Fertigung und Vertrieb von Wälzlagern und Linearführungen nach DIN ISO 9001: 2000 implementiert und zertifiziert.

Detailinformationen zu den unterschiedlichen Wälzlagerbauarten, sowie zur Auswahl der Lagerung und sicheren Einbindung in individuellen Konstruktionen finden Sie in unseren entsprechenden Produktkatalogen. Ein Übersicht dieser Kataloge befindet sich auf der letzten Seite.

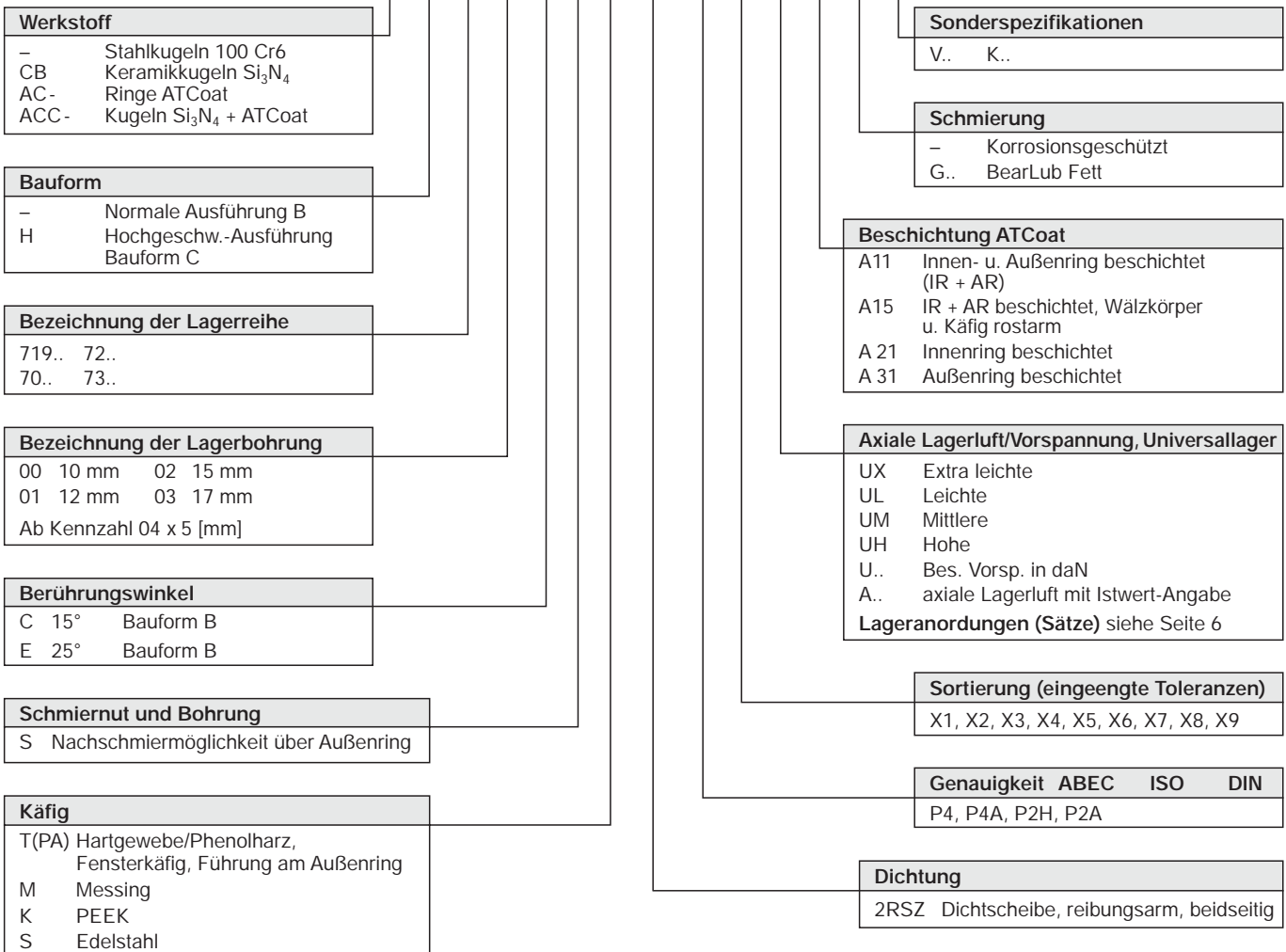
Mit diesem umfangreichen Lieferprogramm werden auch Sie für Ihre besonderen Anwendungen die passenden IBC Hochpräzisions-Wälzlager finden. Eine Unterstützung durch unsere technischen Abteilungen sowie durch unsere Serviceabteilung steht Ihnen ergänzend jederzeit zur Verfügung.

2. Bezeichnungssystem IBC Präzisions-Schrägkugellager



51-102

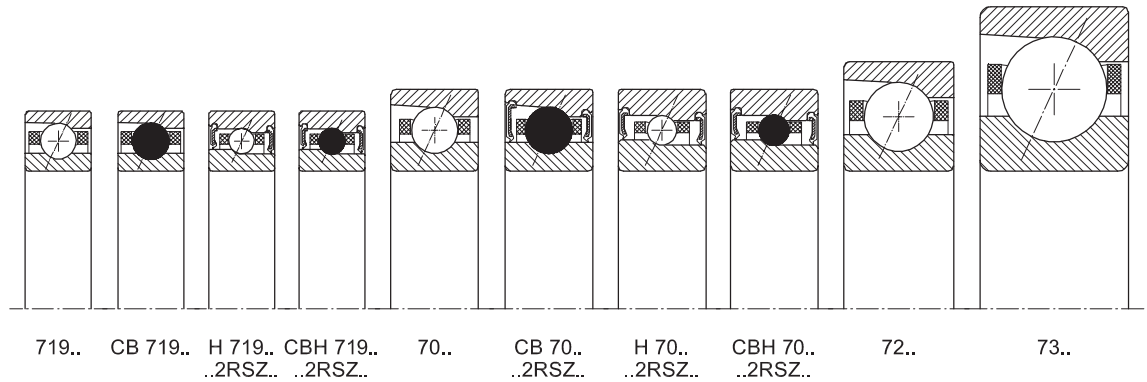
70	14	.	E	S	.	T	.	P2A	UL			
70	16	.	E	.	.	T	.	P4A	X5	QBTM	GS32	V...
719	10	.	E	.	.	T	.	P4A	X7	UM	GS34	
CB	H	70	12	.	C	.	T	2RSZ	P2H	X6	UL	
AC-	72	13	.	E	.	M	.	P4A	X2	U40	A11	
CB	H	719	16	.	E	.	T	.	P2H	X5	UL	



Bezeichnungssystem 51-900

2.1 Fertigungsübersicht IBC Präzisions-Schräggugellager

719..
CB 719..
H 719..
CBH 719..
70..
CB 70..
H 70..
CBH 70..
72..
73..



51-112

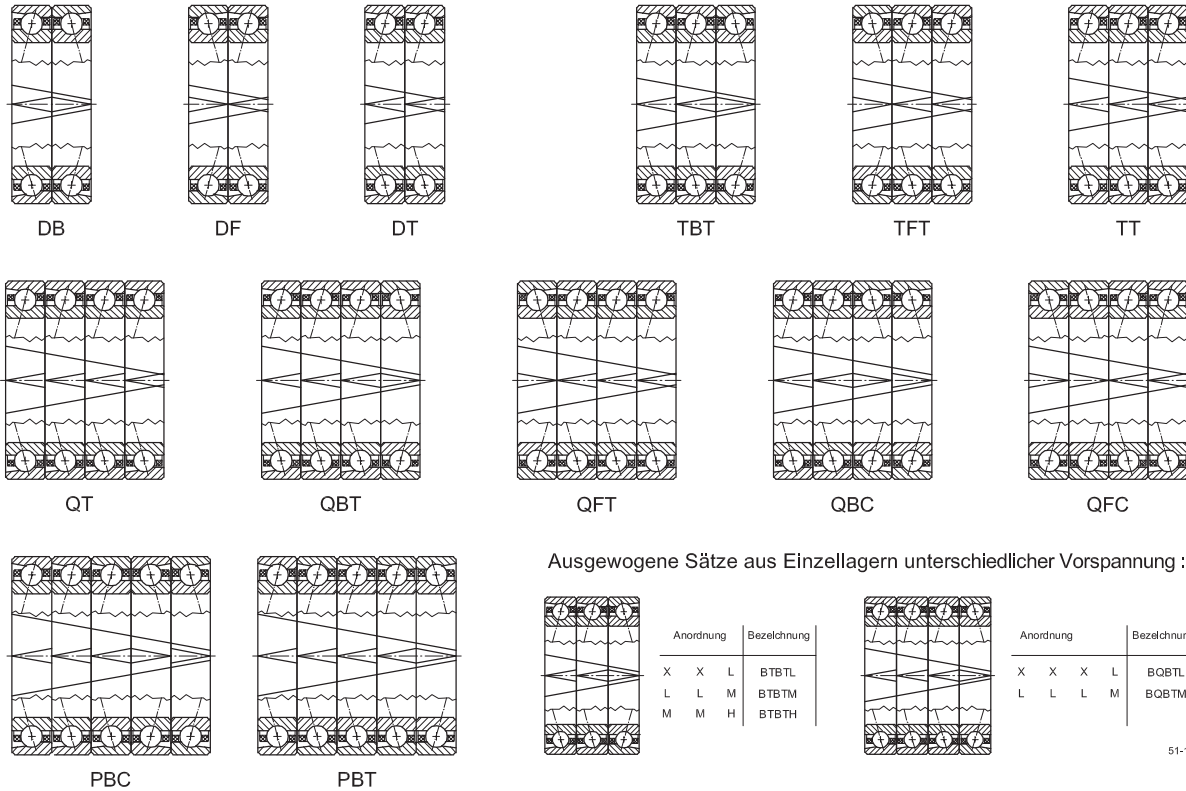
d mm	Baureihen																						
	719...			H 719...			70...			H 70...			72...			73...							
	D	B	DI*	D	B	DI*	D	B	DI*	D	B	DI*	D	B	DI*	D	B	DI*					
	mm			mm			mm			mm			mm			mm							
10	71900	22	6				7000	26	8				7200	30	9								
12	71901	24	6				7001	28	8				7201	32	10								
15	71902	28	7				7002	32	9				7202	35	11								
17	71903	30	7				7003	35	10				7203	40	12								
20	71904	37	9				7004	42	12				7204	47	14								
25	71905	42	9	•	H 71905	42	9	•	7005	47	12	•	H 7005	47	12	•	7205	52	15	•	7305	62	17
30	71906	47	9	•	H 71906	47	9	•	7006	55	13	•	H 7006	55	13	•	7206	62	16	•	7306	72	19
35	71907	55	10	•	H 71907	55	10	•	7007	62	14	•	H 7007	62	14	•	7207	72	17	•	7307	80	21
40	71908	62	12	•	H 71908	62	12	•	7008	68	15	•	H 7008	68	15	•	7208	80	18	•	7308	90	23
45	71909	68	12	•	H 71909	68	12	•	7009	75	16	•	H 7009	75	16	•	7209	85	19	•	7309	100	25
50	71910	72	12	•	H 71910	72	12	•	7010	80	16	•	H 7010	80	16	•	7210	90	20	•	7310	110	27
55	71911	80	13	•	H 71911	80	13	•	7011	90	18	•	H 7011	90	18	•	7211	100	21	•	7311	120	29
60	71912	85	13	•	H 71912	85	13	•	7012	95	18	•	H 7012	95	18	•	7212	110	22	•	7312	130	31
65	71913	90	13	•	H 71913	90	13	•	7013	100	18	•	H 7013	100	18	•	7213	120	23		7313	140	33
70	71914	100	16	•	H 71914	100	16	•	7014	110	20	•	H 7014	110	20	•	7214	125	24		7314	150	35
75	71915	105	16	•	H 71915	105	16	•	7015	115	20	•	H 7015	115	20	•	7215	130	25		7315	160	37
80	71916	110	16	•	H 71916	110	16	•	7016	125	22	•	H 7016	125	22	•	7216	140	26				
85	71917	120	18	•	H 71917	120	18	•	7017	130	22	•	H 7017	130	22	•	7217	150	28				
90	71918	125	18	•	H 71918	125	18	•	7018	140	24	•	H 7018	140	24	•	7218	160	30				
95	71919	130	18	•	H 71919	130	18	•	7019	145	24	•	H 7019	145	24	•	7219	170	32				
100	71920	140	20	•	H 71920	140	20	•	7020	150	24	•	H 7020	150	24	•	7220	180	34				
105	71921	145	20		H 71921	145	20		7021	160	26		H 7021	160	26		7221	190	36				
110	71922	150	20		H 71922	150	20		7022	170	28		H 7022	170	28		7222	200	38				
120	71924	165	22		H 71924	165	22		7024	180	28		H 7024	180	28		7224	215	40				
130	71926	180	24						7026	200	33						7226	230	40				
140	71928	190	24						7028	210	33						7228	250	42				
150	71930	210	28						7030	225	35												
160	71932	220	28						7032	240	38												
170	71934	230	28						7034	260	42												
180	71936	250	33						7036	280	46												
190	71938	260	33						7038	290	46												
200	71940	280	38						7040	310	51												
220	71944	300	38																				
240	71948	320	38																				
260	71952	360	46																				
280	71956	380	46																				

Tabelle 14-302: Fertigungsübersicht IBC Präzisions-Schräggugellager

*DI: Ausführung mit Abdichtung

2.2 Lageranordnungen, Sortierungen Präzisions-Schrägkugellager

Sätze aus Einzellagern gleicher Vorspannung (Lastangriff in Pfeilrichtung über Innenring):



Vorteile von Lagersätzen, deren Anordnung und Montage

Je nach Anforderungen werden Spindellager in unterschiedlichen Kombinationen benötigt.

IBC liefert hierfür sowohl Einzellager, als auch Sätze mit Pfeilmarkierung über den Satz.

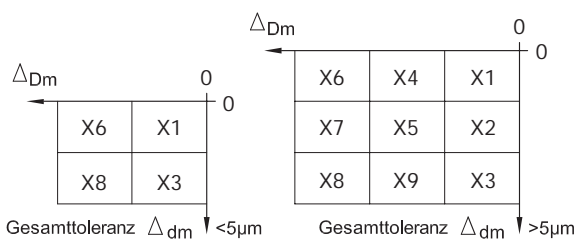
(Der Pfeil beim Einzellager weist mit der Spitze in die Richtung, wo über den Innenring die Axialkraft eingeleitet wird.)

Pfeilmarkierte Sätze bieten dem Anwender folgende Vorteile:

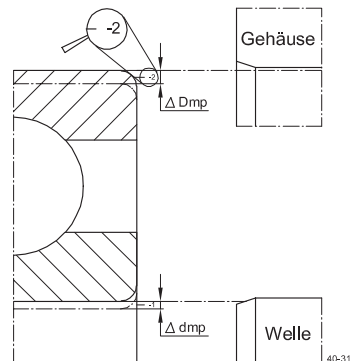
- Wälzlager im Satz liegen von der Sortierung her in einer engen Bandbreite (> Matrix). Dies sorgt für ein gleichmäßigeres Tragverhalten auf der Welle und im Gehäuse. Eine Zuordnung zu Wellen und Gehäusen mit gleichem Passungsübermaß oder -spiel wird vereinfacht. Dies ermöglicht bei schnell drehenden Spindeln ein gleichmäßigeres Drehzahlverhalten.
- Die Pfeilmarkierung vereinfacht die Montage, insbesondere bei abgedichteten Wälzlagern.

Die Pfeilmarkierung über den Lagersatz gibt die axiale Hauptlastichtung einer auf die Innenringe wirkenden Axiallast an.

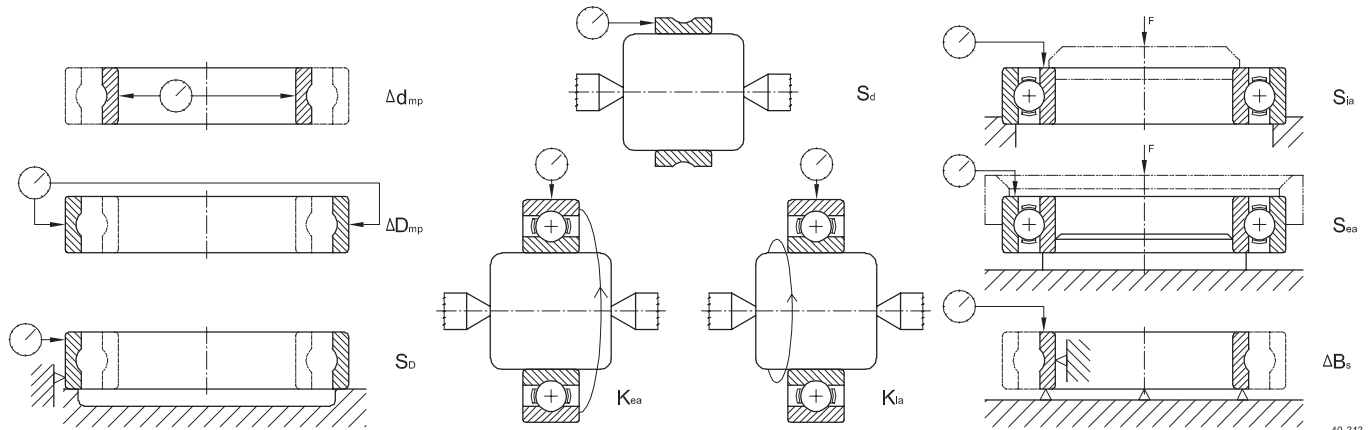
- Die Pfeilmarkierung gibt gleichzeitig am Außenring die Position der größten Wanddicke und damit den größten Radialschlag wider.
- Eine Kreisringmarkierung auf der Stirnseite gibt am Innenring die Position der größten Wanddicke und damit den größten Radialschlag wider. Auch diese Kreisringe sollten bei der Montage in Reihe übereinanderstehen.
- Werden bei der Montage von Lagersätzen in Anordnung die Punkte c und d in der Art berücksichtigt, dass die Markierungen dem niedrigsten Durchmesser an Welle und dem größten Durchmesser des Gehäuses gegenüberstehen, sich also ausgleichen, führt dies zur Erzielung des besten Ergebnisses beim Rundlauf der montierten Spindel.



Matrix: Kombinationen von Sortierungsgruppen für Δ_{dm} und Δ_{Dm}



2.3 Vergleichstabellen Präzisions-Schrägkugellager, Genauigkeiten



40-313

1. Darstellung der Präzisionsklassen

Bezeichnung IBC	P5	P4	P4A	P2H	P2A
DIN (Deutsches Institut für Normung)	P5	P4			P2
AFBMA STD 20 (Anti-Friction Bearing Manufacturers Association)	ABEC5	ABEC7		ABEC9	
ISO 492 (International Standards Organisation)	Klasse 5	Klasse 4		Klasse 2	
BS 292 (British Standards Institution)	EP5	EP7		EP9	

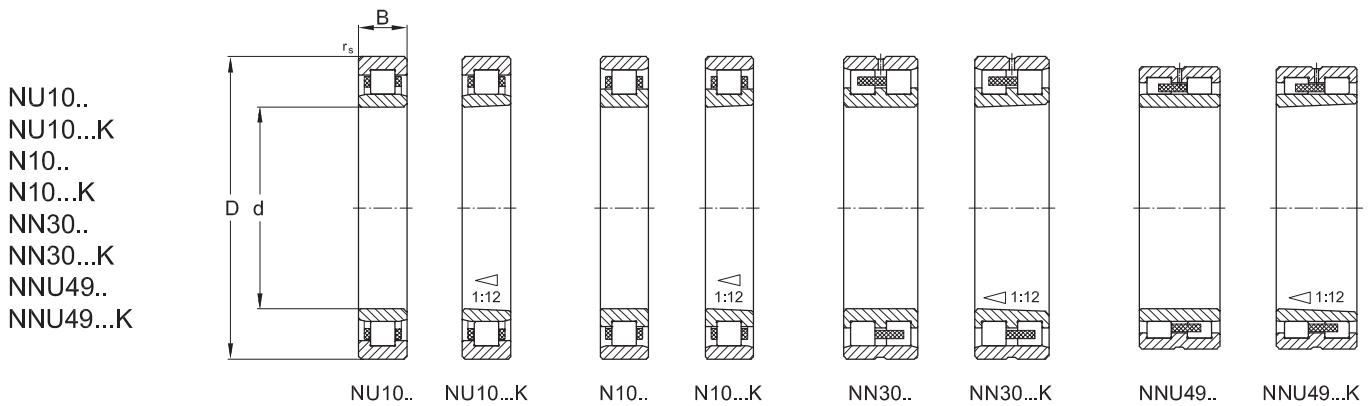
2. Toleranzwerte der Präzisionsklassen

Kurzzeichen nach ISO	Merkmal	Innenring	Außenring	P4	P4A	P2H	P2A
Δd_{mp}	Abweichung des mittleren Bohrungsdurchmessers in einer Ebene	X		P4	P4	P4	P2
ΔD_{mp}	Abweichung des mittleren Außendurchmessers in einer Ebene		X	P4	P4	P4	P2
K_{ia}	Rundlauf des Innenringes am montierten Lager	X		P4	P2	P2	P2
K_{ea}	Rundlauf des Außenringes am montierten Lager		X	P4	P2	P2	P2
S_d	Planlauf der Stirnseite bezogen auf die Bohrung	X		P4	P2	P2	P2
S_D	Schwankung der Neigung der Mantellinie bezogen auf die Seitenfläche		X	P4	P2	P2	P2
S_{ia}	Planlauf der Stirnseite bezogen auf die Laufbahn des Innenringes am montierten Lager	X		P4	P2	P2	P2
S_{ea}	Planlauf der Stirnseite bezogen auf die Laufbahn des Außenringes am montierten Lager		X	P4	P2	P2	P2
V_{Bs}/V_{Cs}	Schwankung der Ringbreite	X	X	P4	P4	P2	P2
$\Delta B_s/\Delta C_s$	Abweichung der einzelnen Ringbreiten DIN 620	X	X	P4	P4	P4	P2

3. Herstellervergleich

Hersteller	IBC	FAG	NSK	SKF	SNFA
Präzisionsklassen	P5	P5	P5	P5	
	P4	P4	P4	P4	7
	P4A	P4S	P3	P4A	
	P2H	P4S	P3		
	P2A			PA9A	9

3. Bezeichnungssystem IBC Präzisions-Zylinderrollenlager



NN	30	18	K	.W33	.M	.SP
NNU	49	24	K	.W33	.M	.SPC2X .A26
CB	N	10	15	K	.M	.SP
AC-	N	10	20	.	.M	.SP .A11
NU	10	08	.	.	.M	.P52 .A26

Werkstoff	
-	Stahlrollen 100 Cr6
CB	Keramikrollen Si ₃ N ₄
AC-	Ringe ATCoat
ACC-	Rollen Si ₃ N ₄ + ATCoat

Bauform	
N..	
NN..	
NU..	
NNU..	

Bezeichnung der Lagerreihe	
10..	
30..	
49..	

Bezeichnung der Lagerbohrung	
00	10 mm
02	15 mm
01	12 mm
03	17 mm
Ab Kennzahl 04 x 5 [mm]	

Bauart	
-	Zylindrische Bohrung
K	Keglige Bohrung 1:12

Schmiernut	
W33	Schmiernut mit drei Bohrungen im Außenring

Beschichtung ATCoat	
A11	Innen- u. Außenring beschichtet (IR + AR)
A15	IR + AR beschichtet, Wälzkörper u. Käfig rostarm
A 21	Innenring beschichtet
A 31	Außenring beschichtet

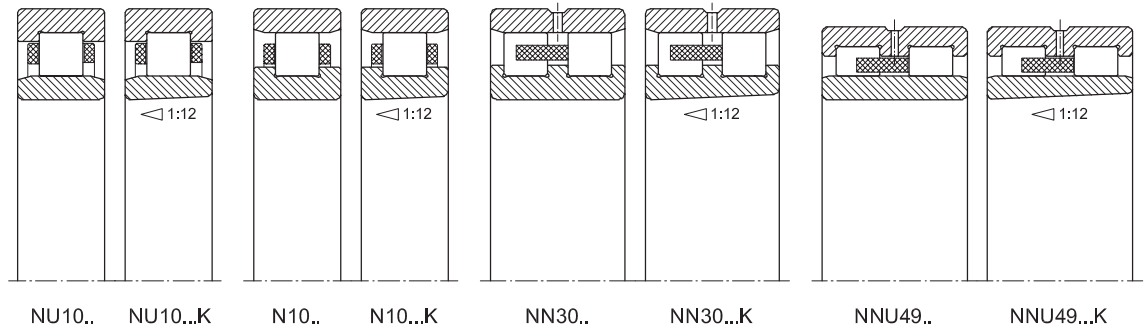
Komb. Genauigkeit und Lagerluft	
P6, P63, SPC1X, SPC2X, P52, P53, SP(C1)	

Käfig	
M	Messing-Massiv, rollkörpergeführt
M1	Messing-Massiv, stegvernietet, rollkörpergeführt
M1A	Messing-Massiv, stegvernietet, außenringgeführt
MA	Messing-Massiv, außenringgeführt
MB	Messing-Massiv, innenringgeführt
P	Kunststofffensterkäfig, außenringgeführt mit Schmiernuten im Außendurchmesser des Käfigs
PA	Kunststofffensterkäfig, außenringgeführt
PB	Kunststofffensterkäfig, innenringgeführt
PH	Kunststofffensterkäfig, wälzkörpergeführt

Bezeichnungssystem 52-900

3.1 Fertigungsübersicht IBC Präzisions-Zylinderrollenlager

NU10..
 NU10...K
 N10..
 N10...K
 NN30..
 NN30...K
 NNU49..
 NNU49...K

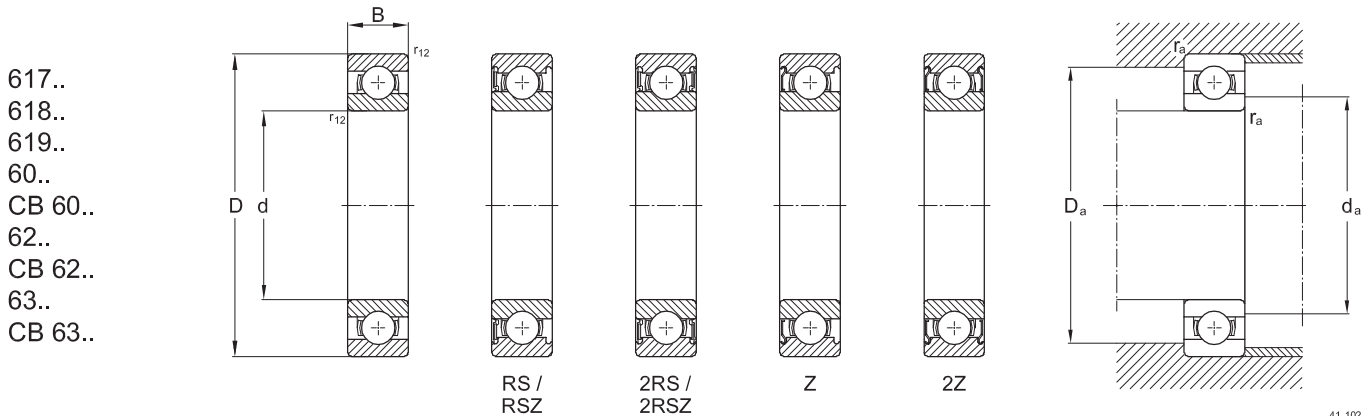


52-112

d mm	Baureihen											
	NU 10.../NU 10...K			N 10.../N 10...K			NN 30.../NN 30...K			NNU 49.../NNU 49...K		
	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B
	mm		mm		mm		mm		mm		mm	
10												
12												
15												
17												
20												
25	NU 1005	47	12									
30	NU 1006	55	13									
35	NU 1007	62	14									
40	NU 1008	68	15	N 1008	68	15						
45	NU 1009	75	16	N 1009	75	16						
50	NU 1010	80	16	N 1010	80	16	NN 3010	80	23			
55				N 1011	90	18	NN 3011	90	26			
60				N 1012	95	18	NN 3012	95	26			
65				N 1013	100	18	NN 3013	100	26			
70				N 1014	110	20	NN 3014	110	30			
75				N 1015	115	20	NN 3015	115	30			
80				N 1016	125	22	NN 3016	125	34			
85				N 1017	130	22	NN 3017	130	34			
90				N 1018	140	24	NN 3018	140	37			
95				N 1019	145	24	NN 3019	145	37			
100				N 1020	150	24	NN 3020	150	37	NNU 4920	140	40
105				N 1021	160	26	NN 3021	160	41	NNU 4921	145	40
110				N 1022	170	28	NN 3022	170	45	NNU 4922	150	40
120							NN 3024	180	46	NNU 4924	165	45
130							NN 3026	200	52	NNU 4926	180	50
140							NN 3028	210	53	NNU 4928	190	50
150							NN 3030	225	56	NNU 4930	210	60
160							NN 3032	240	60	NNU 4932	220	60
170							NN 3034	260	67	NNU 4934	230	60
180							NN 3036	280	74	NNU 4936	250	69
190							NN 3038	290	75	NNU 4938	260	69
200							NN 3040	310	82	NNU 4940	280	80
220										NNU 4944	300	80
240										NNU 4948	320	80
260												
280												

Tabelle 14-303: Fertigungsübersicht IBC Präzisions-Zylinderrollenlager

4. Bezeichnungssystem IBC Präzisions-Rillenkugellager



41-102

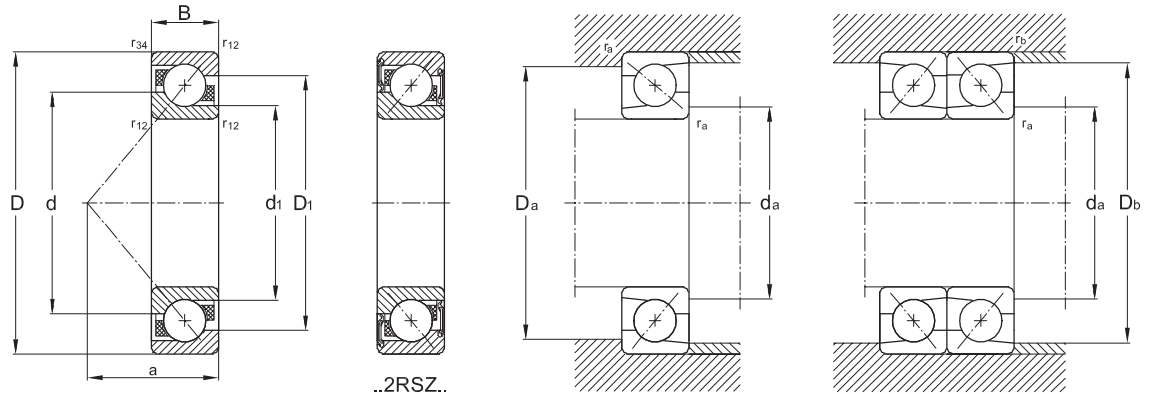
CB 60 14 . T . P63 . GH73
 617 01 . 2RS . Y
 618 05 . 2Z . C3
 63 08 . 2Z . P64
 ACC- 60 10 . TB . P53 . X22 . A15 . GH62

Werkstoff - Stahlkugel 100 Cr6 CB Keramikkugel Si ₃ N ₄ AC- Ringe ATCoat ACC- Kugeln Si ₃ N ₄ + ATCoat	Schmierung - Korrosionsgeschützt G.. BearLub Fett												
Bezeichnung der Lagerreihe 617.. 60.. 618.. 62.. 619.. 63..	Beschichtung ATCoat A11 Innen + Außenring (IR + AR) A15 IR + AR beschichtet, Wälzkörper u. Käfig rostarm A21 Innenring beschichtet A31 Außenring beschichtet												
Bezeichnung der Lagerbohrung 00 10 mm 02 15 mm 01 12 mm 03 17 mm Ab Kennzahl 04 x 5 [mm]	Sortierung X03 Außendurchmesser in 3 Gruppen X20 Bohrung in 2 Gruppen X22 Außendurchmesser und Bohrung in 2 Gruppen X33 Außendurchmesser und Bohrung in 3 Gruppen												
Dichtung - Offen Z Deckscheibe (einseitig) 2Z Deckscheibe (beidseitig) RS Dichtscheibe (einseitig) 2RS Dichtscheibe (beidseitig) RSZ Dichtscheibe, reibungsarm, einseitig bis Ø 62 mm 2RSZ Dichtscheibe, reibungsarm, beidseitig bis Ø 62 mm RSD Dichtscheibe, reibungsarm, einseitig ab Ø 62 mm 2RSD Dichtscheibe, reibungsarm, beidseitig ab Ø 62 mm	Komb. Genauigkeit und Lagerluft P6, P63, P5, P52, P53 C2 CN C3 C4 z.B.: P53 = P5 + C3												
Käfig <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>- Stahlblechkäfig (standard)</td> <td>JH Stahlblechschnappkäfig</td> </tr> <tr> <td>TB Phenolharzkäfig innenringgeführt</td> <td>THB Massiv-Schnappkäfig Phenolharz</td> </tr> <tr> <td>TA Phenolharzkäfig außenringgeführt</td> <td>MA Messingmassiv außenringgeführt</td> </tr> <tr> <td>LB Leichtmetall innenringgeführt</td> <td>MB Messingmassiv innenringgeführt</td> </tr> <tr> <td>LA Leichtmetall außenringgeführt</td> <td>KA PEEK-Käfig außenringgeführt</td> </tr> <tr> <td>PH Massiv-Schnappkäfig Polyamid</td> <td>KB PEEK-Käfig innenringgeführt</td> </tr> </table>		- Stahlblechkäfig (standard)	JH Stahlblechschnappkäfig	TB Phenolharzkäfig innenringgeführt	THB Massiv-Schnappkäfig Phenolharz	TA Phenolharzkäfig außenringgeführt	MA Messingmassiv außenringgeführt	LB Leichtmetall innenringgeführt	MB Messingmassiv innenringgeführt	LA Leichtmetall außenringgeführt	KA PEEK-Käfig außenringgeführt	PH Massiv-Schnappkäfig Polyamid	KB PEEK-Käfig innenringgeführt
- Stahlblechkäfig (standard)	JH Stahlblechschnappkäfig												
TB Phenolharzkäfig innenringgeführt	THB Massiv-Schnappkäfig Phenolharz												
TA Phenolharzkäfig außenringgeführt	MA Messingmassiv außenringgeführt												
LB Leichtmetall innenringgeführt	MB Messingmassiv innenringgeführt												
LA Leichtmetall außenringgeführt	KA PEEK-Käfig außenringgeführt												
PH Massiv-Schnappkäfig Polyamid	KB PEEK-Käfig innenringgeführt												

Bezeichnungssystem 41-900

5. Bezeichnungssystem IBC Präzisions-40°-Schrägkugellager

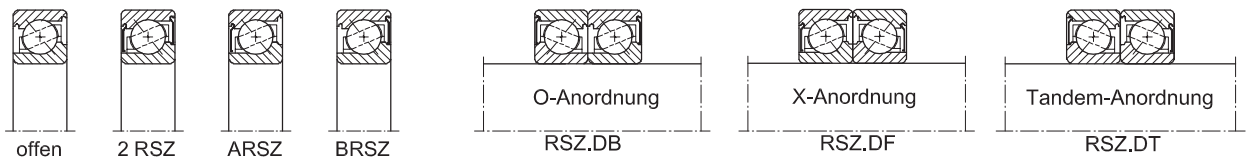
70..BE
 CB 70..BE
 72..BE
 CB 72..BE
 73..BE
 CB 73..BE



44-604

CB	70	05	.BE	P	.	P6	.DBA
	72	06	.BE	K	.	P5	.UL
	73	05	.BE	P	.2RSZ.	P5	.UO
	72	05	.BE	J	.		.UA
	73	07	.BE	M	.	P6	.UA
ACC-	73	08	.BE	M	.	P5	.UO .A15.GH62

Werkstoff - Stahlkugel 100 Cr6 CB Keramikkugel Si ₃ N ₄ AC- Ringe ATCoat ACC- Kugeln Si ₃ N ₄ + ATCoat	Schmierung - Korrosionsgeschützt G.. BearLub Fett
Bezeichnung der Lagerreihe 70.. 72.. 73..	Beschichtung ATCoat A11 Innen- u. Außenring beschichtet (IR + AR) A15 IR + AR beschichtet, Wälzkörper u. Käfig rostarm A 21 Innenring beschichtet A 31 Außenring beschichtet
Bezeichnung der Lagerbohrung 00 10 mm 02 15 mm 01 12 mm 03 17 mm Ab Kennzahl 04 x 5 [mm]	Axiale Lagerluft/Vorspannung, Universallager UA normale axiale Lagerluft UB geringe axiale Lagerluft UL leichte Vorspannung UO spiefrei A... axiale Lagerluft mit Ist-Wertbereich Lageranordnung DB, DF, DT
Bauform C BE 40°-Berührungswinkel verstärkte Innenkonstruktion	Genauigkeit P6 Maß- und Laufgenauigkeit entspr. ISO Klasse 6 P5 Maß- und Laufgenauigkeit entspr. ISO Klasse 5 P4 Maß- und Laufgenauigkeit entspr. ISO Klasse 4
Käfig P Fensterkäfig PA 6.6 glasfaserverstärkt M Messingmassivkäfig J Stahlblechkäfig K Fensterkäfig PEEK glasfaserverstärkt	Dichtung RSZ Dichtscheibe, reibungsarm, einseitig 2RSZ Dichtscheibe, reibungsarm, beidseitig ARSZ einseitig – IR niedriger Bord BRSZ einseitig – IR hoher Bord



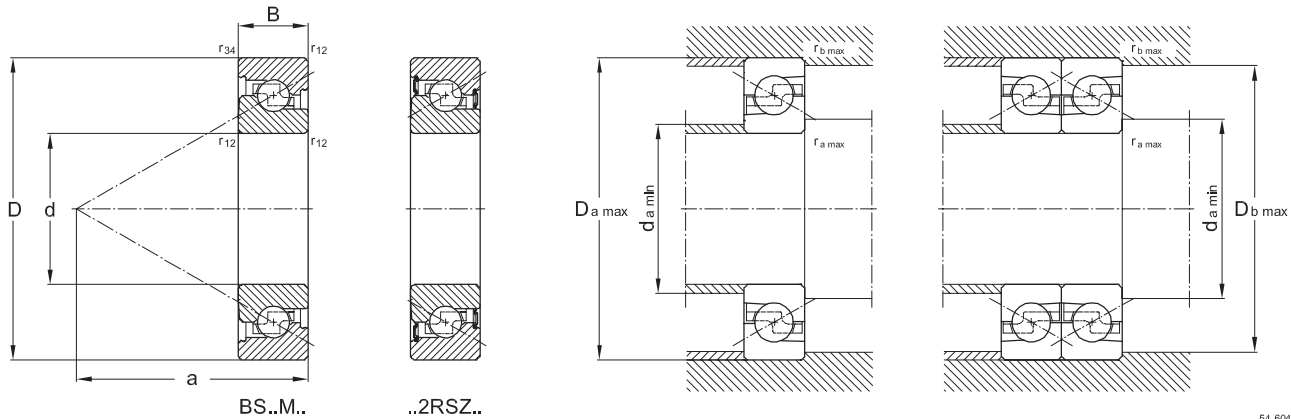
Offene, abgedichtete 40°-Schrägkugellager, einzeln u. satzweise

44-106

Bezeichnungssystem 44-900

Ausführliche Informationen siehe Katalog TI-1-4044.0/D

6. Bezeichnungssystem IBC Präzisions-60°-Axial-Schrägkugellager



54-604

CB BS 75 M 110 S . P4A . D . M . OX
 BS 30 M 62 /16 . 2RSZ P4A . U . M
 AC BS 50 M 100 P4A . Q . M
 - BS 25 M 62 /17 P4A . D . M . A15 . GH62G

Werkstoff
 - Stahlkugel 100 Cr6
 CB Keramikkugel Si₃N₄
 AC- Ringe ATCoat
 ACC- Kugeln Si₃N₄ + ATCoat

Bauform
 BS 60°-Berührungswinkel

Bezeichnung der Lagerbohrung
 25 M Bohrung metrisch 25 mm
 150 I Bohrung zöllig 1,50"

Maßeinheit
 M Metrisch
 I Zöllig

Bezeichnung des Lageraußendurchmessers
 Nur metrische Lager gekennzeichnet [mm]

Bezeichnung der Lagerbreite
 Standardbreite nicht gekennzeichnet
 /17 = 17 mm Breite nach DIN 616

(Nicht alle Kombinationen sind möglich)

Dichtung
 RSZ Dichtscheibe, reibungsarm, einseitig
 2RSZ Dichtscheibe, reibungsarm, beidseitig

Schmierung
 - 50 % / GH62 (standard)
 GN21G 30-35 % / GN21
 OX Korrosionsgeschützt

Beschichtung ATCoat
 A11 Innen + Außenring (IR + AR)
 A15 IR + AR beschichtet, Wälzkörper u. Käfig rostarm
 A21 Innenring beschichtet
 A31 Außenring beschichtet

Axiale Lagerluft/Vorspannung, Universallager
 UX Extra leichte
 UL Leichte
 UD Doppelt leichte
 UM Mittlere
 UH Hohe
 U.. Bes. Vorsp. in daN
 A... axiale Lagerluft mit Ist-Wertbereich
Lageranordnungen (Sätze) siehe Seite 6

Paarung
 U Universal (Einzellager)
 D Duplex-Satz universal
 T Triplex-Satz
 Q Quadriplex-Satz universal

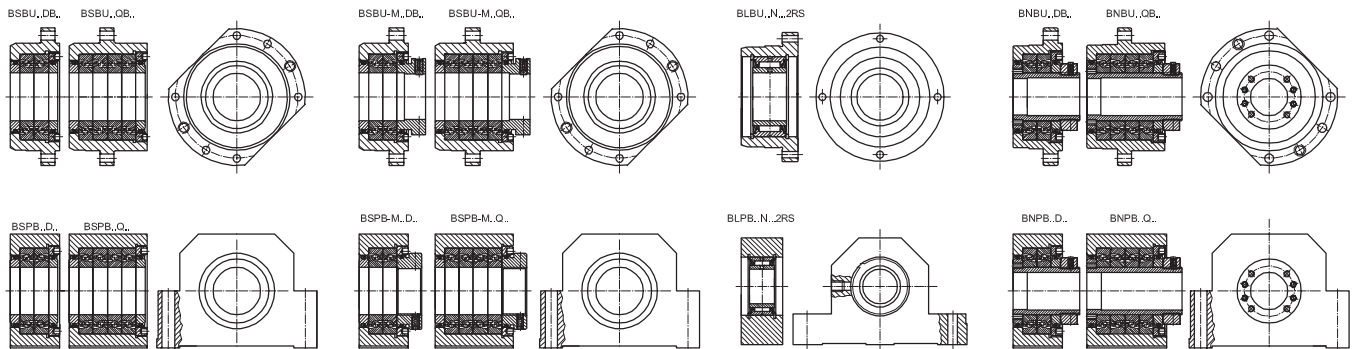
Genauigkeit
 P4A

Schmiernut und Bohrung
 S Nachschmiermöglichkeit über Außenring

Bezeichnungssystem 54-900

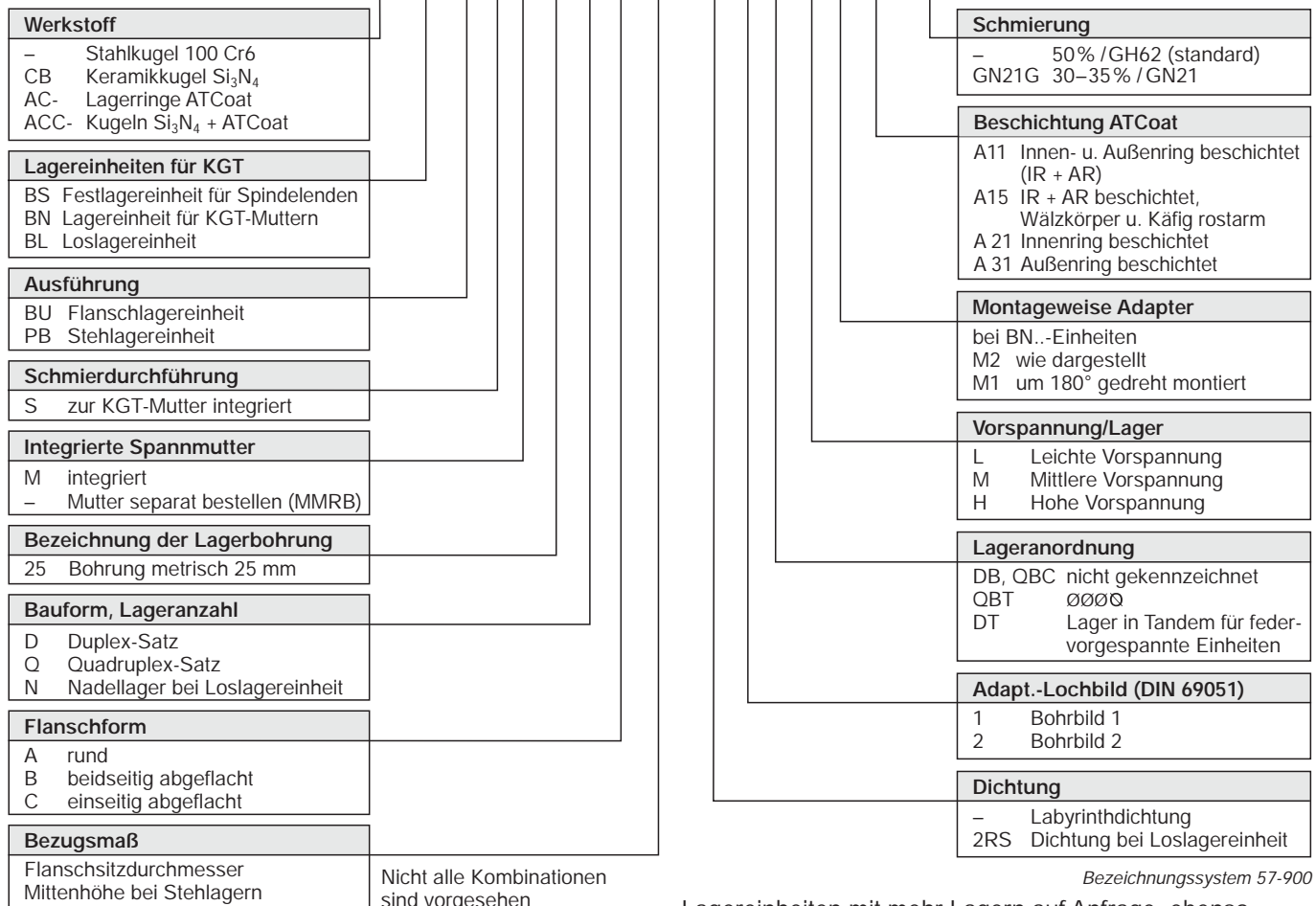
Ausführliche Informationen siehe Katalog TI-1-5010.2/D

7. Bezeichnungssystem IBC Präzisions-Lagereinheiten für Kugelgewindetriebe



57-604

BS	BU	-M	25	D	B	88	.	M
ACC-	BS	BU	-M	40	Q	B	128	. QBT M A15 .GH62G
BS	PB		30	Q		50	.	L
BN	BU		63	Q	B	138	.	2 L -M2
BN	BU	S	75	Q	B	178	.	2 DB L -M2
BN	PB		95	D		105	.	2 M -M2
BL	PB		20	N		32	.	2RS



Bezeichnungssystem 57-900

Festlagereinheiten für höhere Drehzahlen können auch mit keramischen Kugeln (CB) oder mit ATCoat-Beschichtung (AC) der Lagerringe angeboten werden.

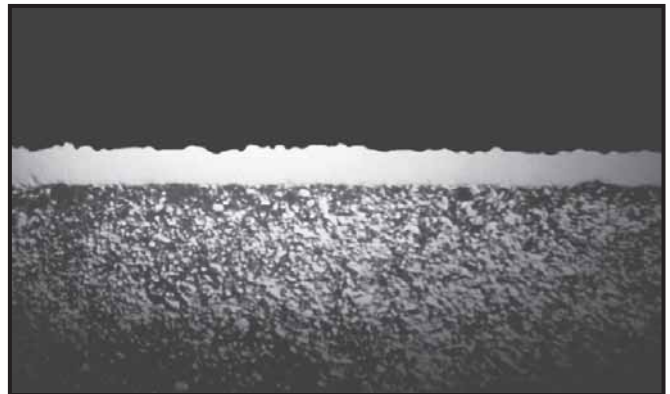
Lagereinheiten mit mehr Lagern auf Anfrage, ebenso Sondergehäuse mit integrierter Kupplung. Lagereinheiten BNBUS mit integrierter Schmierung für KGT-Mutter auf Anfrage.

Befettung

Lager mit Fett für hohe Drehzahlen: Nachsetzzeichen GN21G.

Ausführliche Informationen siehe Katalog TI-1-5010.2/D

8. IBC Wälzlager mit ATCoat-Beschichtung



Querschnitt der ATCoat Beschichtung

Beschichtete Wälzlager

Die ATCoat-Beschichtung bietet aufgrund ihrer festhaftenden, dünnen Chromschicht einen sehr guten Verschleiß- und Korrosionsschutz, sowie höhere Drehzahlen bei geringeren Arbeitstemperaturen. Durch die besondere Topographie der Oberfläche werden die Notlaufeigenschaften von Wälzlagern wesentlich verbessert. So werden IBC Schrägkugellager mit ATCoat-Beschichtung häufig bei ungünstigen Schmierbedingungen eingesetzt.

Ungünstige Schmierbedingungen liegen unter anderem vor:

- wenn in bestimmter Umgebung gar nicht geschmiert werden kann,
- wenn nur mit dünnflüssigen Medien geschmiert werden kann, die keinen trennenden Schmierfilm erzeugen,
- wenn sehr niedrige Drehzahlen auftreten, wo sich kein elasto-hydrodynamischer Schmierfilm ausbilden kann,
- wenn oszillierende Bewegungen, d. h. Pendeln oder Schwenken erfolgt, ohne dass volle Umdrehungen erfolgen, wobei an den Umkehrpunkten ein trennender Schmierfilm nicht aufrechterhalten wird
- wenn Gleiten in entlasteten Lagern entsteht
- wenn Ansmierungen durch gleitenden Kugelsatz durch abruptes Beschleunigen oder Abbremsen aufgrund des Beharrungsvermögens durch Massenträgheit und nicht genügender Vorspannung erfolgt.

Diese ATCoat beschichteten Wälzlager stellen eine Alternative zu Wälzlagern aus rostarmen Stahl dar, es wird im Besonderen auf den Funktionsflächen ein vergleichbares Korrosionsverhalten erzielt.

Die Schichtstärke von 2–4 µm mit kuppenförmiger Oberflächenstruktur, in Verbindung mit keramischen Wälzkörpern, zeigt unter extremen Bedingungen vergleichsweise hervorragende Eigenschaften.

Funktionen der ATCoat-Beschichtung

Reduzierung der Reibung

Reibpartner	Haftreibwert (trocken) [µo]	Gleitreibwert (trocken) [µ]
Stahl/Stahl	0,25	0,18
Stahl/ATCoat	0,17	0,15
ATCoat/ATCoat	0,14	0,12

- Bessere Haftung des Schmierfilmes
- Trennung gleichartiger Materialien
- Reduzierung des Kaltverschweißens durch Adhäsion
- Reduzierung der Bildung von Passungsrost
- Sicherstellung der Gleiteigenschaft eines Wälzlagering gegenüber der Welle oder Gehäuse (wichtig bei Loslagern)
- Korrosionsschutz nach außen und weitgehende chemische Beständigkeit gegenüber aggressiven Materialien, Tribooxidation
- Verschleißschutz durch höhere Härte der Schicht: 78–80 HRC (1300–1400 HV)

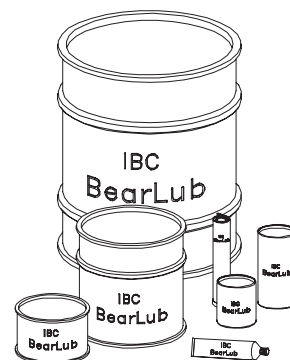
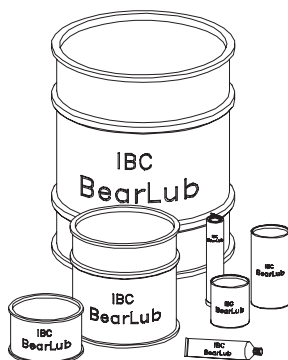
Vorsatzzeichen ATCoat beschichteter Wälzlager

- AC- Ringe ATCoat
- ACC- Wälzkörper Si₃N₄ + ATCoat

Nachsetzzeichen ATCoat beschichteter Wälzlager

- A11 Innen- und Außenring ATCoat beschichtet
- A15 Innen- und Außenring ATCoat beschichtet, Rollkörper und Käfig weitgehendst korrosionsbeständig
- A21, A26 Innenring ATCoat beschichtet
- A31 Außenring ATCoat beschichtet

9. Schmierung der Lager – IBC BearLub-Fette



14-001

IBC Kurzzeichen	Drehzahlkennwert dm · n	Temperaturbereich [°C]	Konsistenzkl. NLGI	Grundöl	Viskosität des Grundöls		Verdickungsmittel	Dichte [g/cm ³]	Anmerkung
					40°C	100°C			
GN 02	0,6	-30/+130	2	Mineralöl	100	10	Li-12 Hydro. Stearat	0,9	Standardfett bei geschl. Rillenkugellagern bis D=72, geräuscharm
GN 03	0,6	-25/+130	3	Mineralöl	100	10	Li-12 Hydro. Stearat	0,9	Standardfett bei geschl. Rillenkugellagern ab D=72, geräuscharm
GN 21	1,0	-35/+140	2	Mineralöl + EP	82	12,5	Li-12 Hydro. Stearat	0,87	Mehrzweck-Hochleistungsspezialfett zur Schmierung von Führungen u. Wellenlagerungen
GS 32	1,0	-50/+120	2	Mineralöl + Esteröl	15	3,7	Li-Seife	0,88	Leichtes, geräuschgeprüftes Fett für hohe Drehzahlen und tiefe Temperaturen
GS 34	1,0	-50/+120	2	Mineralöl + Esteröl	21	4,7	Ba-Komplex	0,99	Hochgeschwindigkeits- und Tieftemperaturfett
GS 36	1,8	-40/+120	2/3	PAO Ester	25	6	Lithium-spezialseife	0,94	Spezialfett für hochtourige Spindel-lager in Werkzeugmaschinen
GS 41	1,0	-60/+140	2	SK-Syntheseöl	18	4	Ba-Komplex Seife	0,96	Hochgeschwindigkeitsfett, besonders geeignet beim Einsatz von Kegellager
GS 75	>2,0	-50/+120	2	Esteröl + SKW	22	5	Polyharnstoff	0,92	Spezialfett für hochtourige Spindel-lager in Werkzeugmaschinen
GH 62	0,5	-30/+160	2/3	Esteröl + SKW	150	18	Polyharnstoff	0,88	Hochtemperatur und Langzeit-schmierfett
GH 68	1,3	-35/+160	2	Esteröl	55	9	Li-Seife	0,975	Schmierfett für hohe Temperaturen, Belastungen und Drehzahlen
GH 70	0,6	-40/+180	2/3	Synthetisch	70	9,4	Polyharnstoff	0,95	Sehr geräuscharmes Hoch-temperaturfett
GH 72	0,7	-40/+180	2/3	Esteröl	100	12	Polyharnstoff	0,97	Geräuscharm, zur Lebensdauer-schmierung bei hohen Temp., guter Korrosionsschutz
GH 83	0,3	-60/+250	1	fluor. Poly.est.öl	300	85	PTFE	1,94	Höchste Betriebsviskosität bei sehr hohen Einsatztemperaturen
GH 88	0,3	-30/+260	2	perfl. Polyether	55	9	PU	1,7	Hohe thermische Beständig-, Druckbeständig-, Vakuum-, Strahlungs- und Medienbeständigkeit
GH 90	0,6	-50/+260	2	PFPE	190	34	PTFE	1,9	Hohe Lebensdauer, breite Verträglichkeit mit Elastomeren; stabil gegen aggressive Medien
GA 91	0,3	-75/+260	1/2	Silikonöl			org. Farbst. Teflon		Korrosions- und oxidationsbeständig, Einsatz in der Luftfahrtindustrie
GF 20	0,3	-40/+120	1	Mineralöl	230	22	Al-Komplex Seife	0,9	Gute Haftfähigkeit und Verschleißschutz, Einsatz in der Lebensmitteltechnik

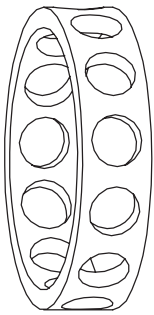
Tabelle 14-300: Fettauswahl IBC BearLub-Fette

Die genannten Drehzahlkennwerte (mittlerer Lagerdurchmesser, Drehzahl) der Fette sind Richtwerte für leicht mit Federn vorgespannte Kugellager mittleren Querschnitts. Hybridlager erlauben um ca. 35% höhere Werte, Rollenlager und andere reduzierte Werte.

Weitere Fette auf Anfrage.

10. Darstellung der IBC-Präzisions-Lagerkäfige

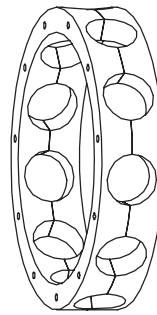
Präzisions-Schrägkugellager
und Rillenkugellager



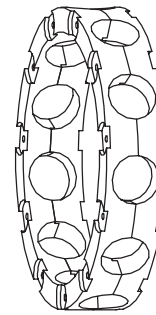
T (PA)
M (PA)
K (PA)



THB
SHA
SHB



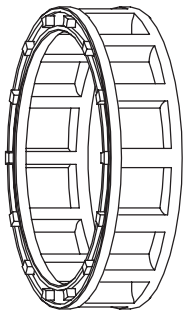
TA
TB



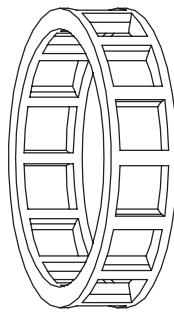
M
MA
MB
LA
LB

51-103

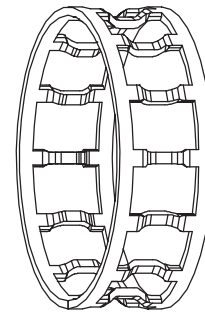
Zylinderrollenlager



M
M1
MA
M1A



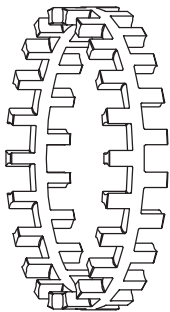
P



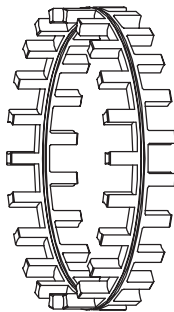
J

42-103

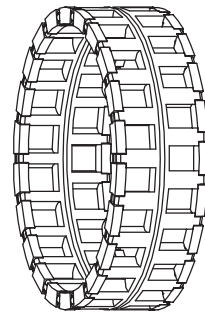
Genauigkeitszylinderrollenlager



M



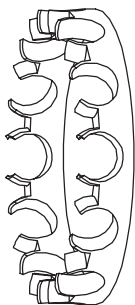
M



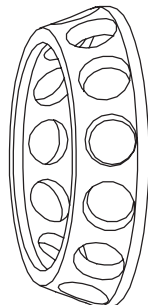
P

92-103

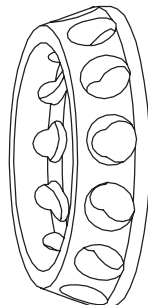
Schrägkugellager 40° ; 60°



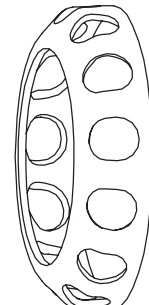
PH
KH



M



P



J

44-106

10.1 Eigenschaften und Merkmale von Lagerkäfigen

IBC Kurzzeichen	Material	Käfigführung	Käfigbauart	Drehzahlkennwert* $d_m \cdot n$	Käfigbeiwert n_k	Temp. °C	Fluchtungsfehler (Außer Pendellager)	Beschleunigung	Vibration	Schmierung (sollte immer vorhanden sein)
(J) JL/JN	Stahlblech	rollkörpergeführt	Lappenkäfig Nietkäfig	0,65	1	300	Bruchgefahr	Bruchgefahr	begrenzt	wegen Stahl/Stahl sehr wichtig
JH	Stahlblech	rollkörpergeführt	Schnappkäfig	0,65	1	220 (300)	bedingt empfehlenswert	bedingt	begrenzt	wegen Stahl/Stahl sehr wichtig
JW	Stahlblech	rollkörpergeführt	Fensterkäfig	0,65	1	300	bedingt empfehlenswert	bedingt	gut	wichtig
M M1	Messing	rollkörpergeführt	Massivkäfig genietet	1,0	1,5	200 (300)	bedingt empfehlenswert	bedingt	gut	guter Reibungs- koeffizient
MA M1A	Messing	außenbordgeführt	Massiv- Fensterkäfig genietet	1,35	2,1	220 (300)	bedingt empfehlenswert	hohe mech. Fest., große Trägheit	ausgezeichnet	guter Reibungs- koeffizient
MP	Messing	rollkörpergeführt	Massivkäfig einteilig	1,1	0,75**	220 (300)	bedingt empfehlenswert	hohe mech. Fest., große Trägheit	ausgezeichnet	guter Reibungs- koeffizient
MPB	Messing	innenbordgeführt	Massiv- Fensterkäfig	1,2	1,9	220 (300)	bedingt empfehlenswert	mangelhafte Flexibilität	ausgezeichnet	guter Reibungs- koeffizient
M (MPA)	Messing	außenbordgeführt	Massiv- Fensterkäfig	1,3	0,85**	220	bedingt empfehlenswert	gut	gut	guter Reibungs- koeffizient
TA	Hartgewebe/ Phenolharz	außenbordgeführt	zweiteiliger genieteter Massivkäfig	1,5	2,4	120	nicht empfehlenswert	ausgezeichnet	gut	ausgezeichneter Reibungskoeffizient
TB	Hartgewebe/ Phenolharz	innenbordgeführt	zweiteiliger genieteter Massivkäfig	1,4	2,2	120	nicht empfehlenswert	ausgezeichnet	gut	ausgezeichneter Reibungskoeffizient
THB	Hartgewebe/ Phenolharz	innenbordgeführt	Massiv- Schnappkäfig	< 1	1,5	120	bedingt empfehlenswert	ausgezeichnet	gut	guter Reibungs- koeffizient
T (TPA)	Hartgewebe/ Phenolharz	außenbordgeführt	Massiv- Fensterkäfig	siehe Katalog		120 (150)	bedingt empfehlenswert	ausgezeichnet hohe mecha- nische Festigkeit	geringe Träg- heit, gute Auswuchtung	ausgezeichneter Reibungskoeffizient
P	Polyamid PA6.6 glasfaser- verstärkt	rollkörpergeführt	Massiv- Fensterkäfig gespritzt	siehe Katalog	2,1	120* 140*	empfehlenswert	sehr gut, hohe Elastizität	hervorr. hohe Elastizität	guter Reibungs- koeffizient
PH	Polyamid PA6.6 glasfaser- verstärkt	rollkörpergeführt	Schnappkäfig	1,4	2,1	140 (160)	elastisches Verhalten	gut	sehr gut	guter Reibungs- koeffizient
K (KPA)	PEEK	außenbordgeführt	Massiv- Fensterkäfig	siehe Katalog		120* 140* (160)	empfehlenswert	sehr gut, hohe Elastizität	hervorr. hohe Elastizität	guter Reibungs- koeffizient
KH	PEEK	rollkörpergeführt	Massiv- Fensterkäfig gespritzt	1,4	2,1	120 (160)	elastisches Verhalten	gut	sehr gut	guter Reibungs- koeffizient
L	Leichtmetall	rollkörpergeführt	Massivkäfig genietet	1,2	1,9	200	bedingt empfehlenswert	bedingt	gut	guter Reibungs- koeffizient
LA	Leichtmetall	außenbordgeführt	Massivkäfig genietet	1,5	2,3	200	nicht empfehlenswert	hohe mecha- nische Festigkeit	sehr gut	guter Reibungs- koeffizient
LB	Leichtmetall	innenbordgeführt	Massivkäfig genietet	1,3	2	200	nicht empfehlenswert	geringe Flexibili- tät, niedr. Träg.	sehr gut	guter Reibungs- koeffizient
SHA	Stahl, rostfrei	außenbordgeführt	Massiv- Schnappkäfig	< 1	1,3	200 (250)	nicht empfehlenswert	hohe mech. Fest., große Trägheit	gut	in Verbindung mit keram. Wälzkörpern gut
SHB	Stahl, rostfrei	innenbordgeführt	Massiv- Schnappkäfig	< 1	1,3	200 (250)	nicht empfehlenswert	hohe mech. Fest., große Trägheit	gut	in Verbindung mit keram. Wälzkörpern gut
S (SPA)	Stahl, rostfrei	rollkörpergeführt	Massiv- Fensterkäfig	siehe Katalog		200 (250)	bedingt empfehlenswert	bedingt	gut	in Verbindung mit keram. Wälzkörpern gut

Tabelle 14-301: Eigenschaften und Merkmale von Lagerkäfigen

* · 10⁶ mm/min Richtwerte nur für Rillenkugellager bei mäßiger Lagerbelastung (<0,05 C) und Öl.

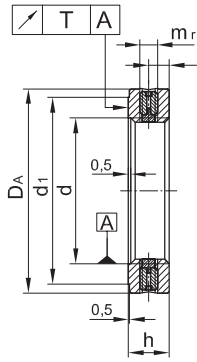
Käfige aus weiteren Materialien auf Anfrage. Durch Zusatz von Glas- bzw. Kohlefaser, sowie Graphit- bzw. PTFE-Bestandteilen in das Käfigmaterial einen weiten Temperaturbereich bis 260° zulassen (Wärmestabilisierung der Lagerringe vorausgesetzt). Hohe Festigkeit, Zähigkeit und geringes Gewicht erlauben einen großen Drehzahlkennwert.

Bei Schmierung mit aggressiven Additiven im Öl kann es für das Käfigmaterial zur Verminderung der Gebrauchsdauer kommen.

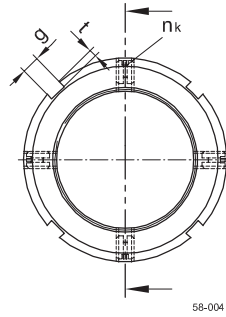
Da dies insbesondere bei hohen Temperaturen auftritt, sollte vorbeugend in diesem Fall die Temperatur auf 100°C begrenzt werden.

** Käfige für Schrägkugellager (Spindellager) haben höhere Drehzahlgrundwerte.

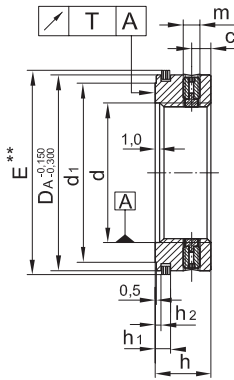
11. IBC Präzisions-Spannmuttern, Labyrinthdichtungen



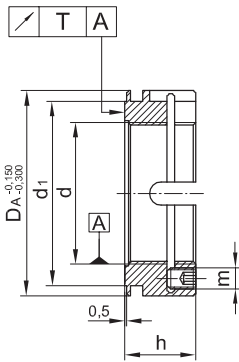
MMR..



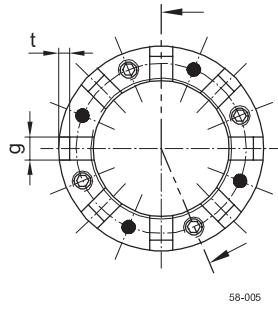
MMRBS..



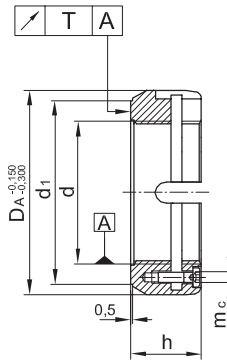
58-007



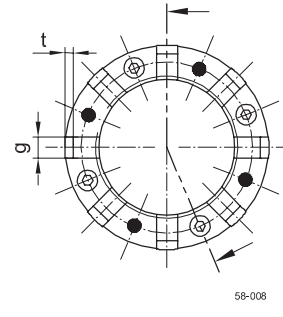
MBA..



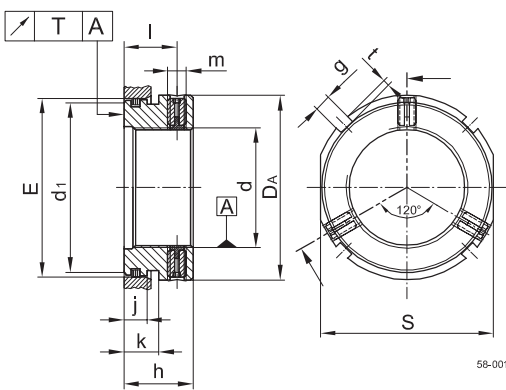
58-005



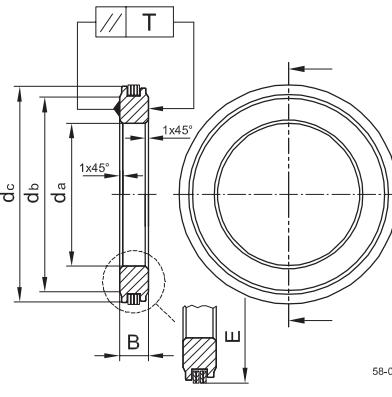
MBC..



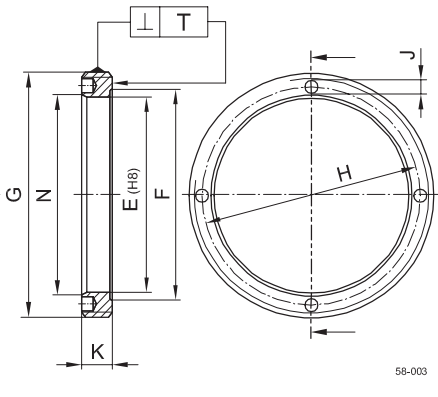
58-008



MMRS...Q2



S...Q2



MD...Q5

- Kurzzeichen IBC-Präzisions-Spannmuttern u. -Zubehör**
- MMR schmale Präzisions-Spannmutter mit radialer Sicherung
 - MMRB breite Präzisions-Spannmutter mit radialer Sicherung
 - MMRBS wie MMRB, jedoch mit Lamellendichtung
 - MBA Präzisions-Spannmutter mit axialer Sicherung über geschlitzte Segmente und Gewindestifte
 - MBAS wie MBA, jedoch mit Lamellendichtung
 - MBC Präzisions-Spannmutter mit axialer Sicherung über geschlitzte Segmente und Schrauben
 - MMA Präzisions-Spannmutter mit axialer Sicherung über 2 Konen

- MMRS Spezialspannmutter mit radialer Sicherung, abgestimmt auf 60°-Axialschräggugellager BS und MD-Mutter.
- MD Dichtring-Mutter passend zur Serie S und MMRS
- S- Präzisions-Labyrinth-Dichtung mit Lamellen aus Federstahl
- ... Q 4 Sicherungselemente, wenn nicht Standard

Lieferprogramm

M6 ... M300
Die aufgeführten Bauformen werden nicht in allen Gewindeabmessungen gefertigt.

Ausführliche Informationen siehe Katalog TI-1-5010.2/D