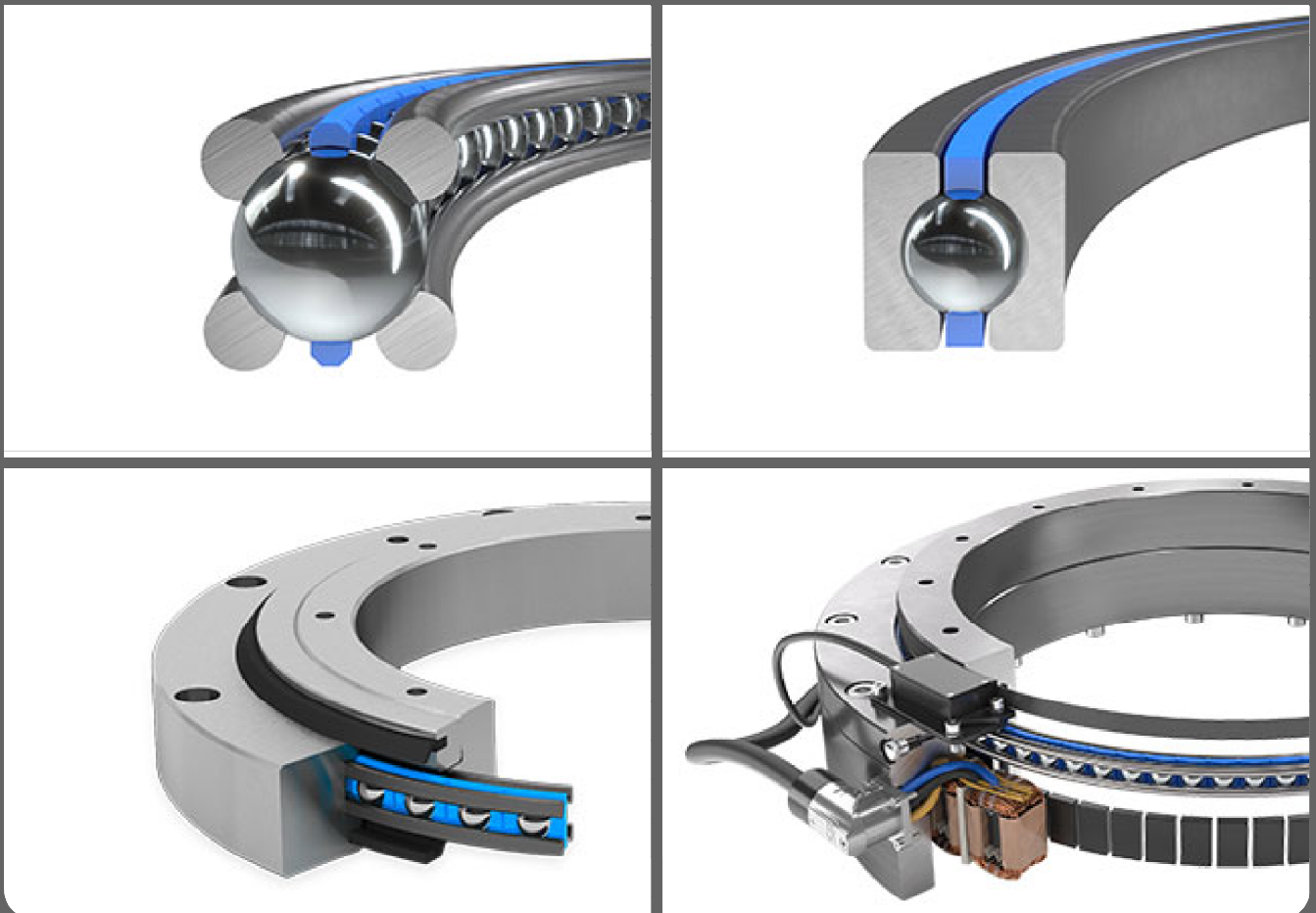
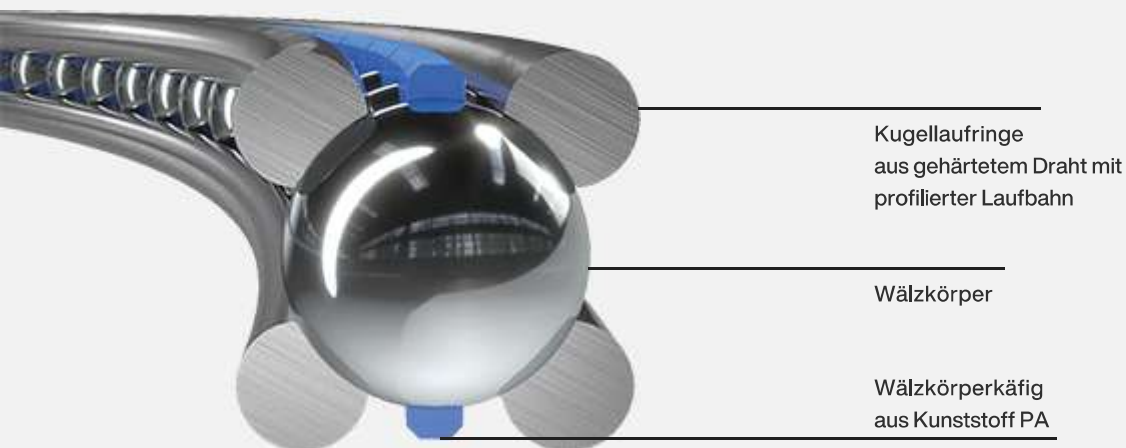

Drahtwälzlager Dünnringlager
Drehverbindungen Drehsysteme

Standardprogramm Rotativ Bewegen



Mit vier Drähten zur besseren Kontruktion

Der entscheidende Unterschied zwischen einem gewöhnlichen Kugellager und einem Franke Drahtwäzrlager liegt in den Laufringen. Beim Drahtwäzrlager rollen die Wälzkörper nicht auf massiven Gehäuseringen, sondern auf filigranen Drähten. Die Flexibilität dieses Prinzips erlaubt es, freier und einfacher zu konstruieren, um bessere Produkte zu entwickeln.



Bei einem Drahtwäzrlager übernehmen hochbelastbare Laufringe aus Draht die Funktion der Lagerung. Das spart Gewicht und Raum. Durch die freie Materialwahl und die freie Gestaltung der umschließenden Konstruktion kann zudem beim Gesamtprodukt das Gewicht stark reduziert werden.

Die Laufbahnen der Wälzkörper sind beim Drahtwäzrlager präzise an den Durchmesser der Wälzkörper angepasst. Das sorgt für optimale Funktionseigenschaften und garantiert sowohl einen präzisen Lauf als auch eine lange Lebensdauer.

Alles was Sie sich wünschen. Nur das, was Sie brauchen.

Sie können von Franke nur die **Lagerelemente** beziehen oder **einbaufertige Drehverbindungen**. Auf Wunsch in kundenspezifischer Ausführung, mit Verzahnung oder mit integriertem Torque-Motor.



Lagerelemente & Dünnringlager

Alles, was Sie für Ihre Produktlösung mit Drahtwälzlager benötigen, ist ein Franke Lagerelement. Franke Lagerelemente können direkt in Ihre Konstruktion integriert werden. Die Montage kann ohne Weiteres selbst vorgenommen werden. Das Lagerelement kann in Form und Material hochindividuell auf Ihrer Anforderungen angepasst werden, beispielsweise durch die Wahl amagnetischer Keramikwälzkörper

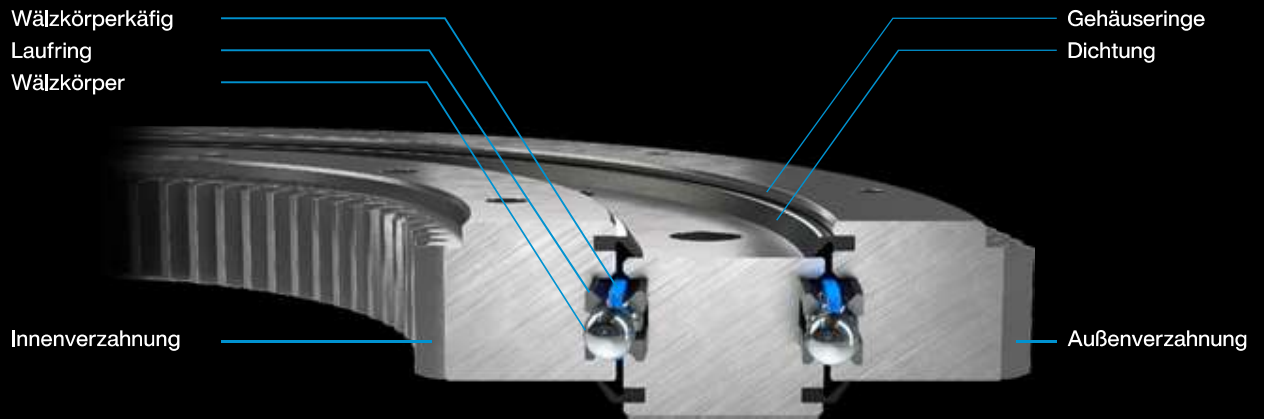
Drehverbindungen

Nach Bedarf konzipieren und fertigen wir für Sie auch komplette Drehverbindungen. Diese können noch einfacher montiert werden als Lagerelemente. Franke Drehverbindungen sind in jeder Größe, mit individuellen Bohrungen und Verzahnungen und in zahlreichen Materialien wie beispielsweise Aluminium, Ni-ro-Stahl, Karbon oder als 3D-gedrucktes Gehäuse erhältlich.

Drehtische/-systeme

Sie möchten am liebsten eine Komplettlösung aus einer Hand? Franke bietet komplette kundenspezifisch gestaltete Positionier- und Antriebseinheiten, optional mit Näherungsschalter, Kupplung und Motor. Systeme mit Direktantrieb sind eine besondere Stärke von Franke. Sie werden beispielsweise in vielen Computertomographen renommierter Hersteller eingesetzt.

Superindividuell



Wälzkörper



Laufringe

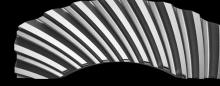


Standardkäfige



Spezialausführungen

Verzahnungen





konfigurieren

Wälzlager neu gedacht:

Das Franke Baukastensystem

Das Franke Baukastensystem gibt Ihnen einen Überblick über die zahlreichen Anpassungsmöglichkeiten beim Einsatz eines Franke Drahtwälzlagers.

Mit Sicherheit finden Sie hier Ihre spezielle, auf Ihren Anwendungsfall zugeschnittene Lösung.



www.franke-gmbh.de

Erfahren Sie mehr auf unserer Website

Die Franke Website ist die beste Informationsquelle über Franke Produkte und über das Unternehmen selbst.

Dort finden Sie weitere Informationen zum Franke Baukastensystem, zum Vergleichs-Tool und zum Berechnungs-Tool. Die Benutzerführung ermöglicht es Ihnen, einfach und intuitiv durch die Website zu navigieren. Detaillierte Informationen zu allen Produkten, werden durch anschauliche Anwendungsbeispiele unterstützt.

berechnen

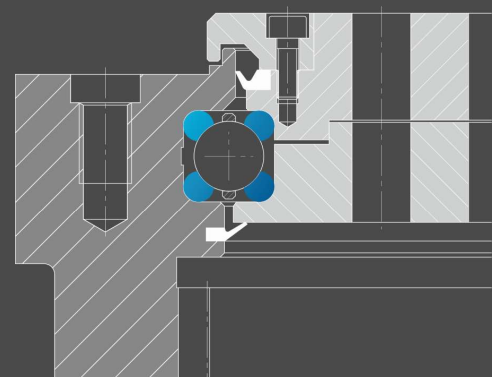
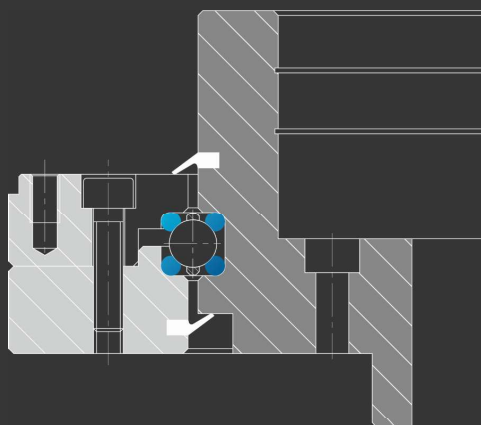
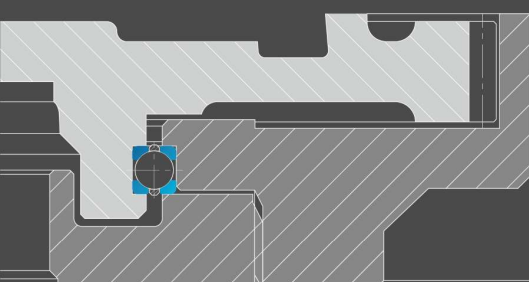
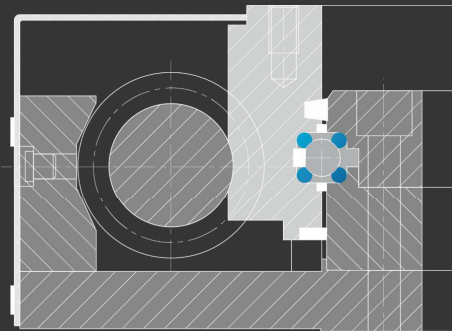
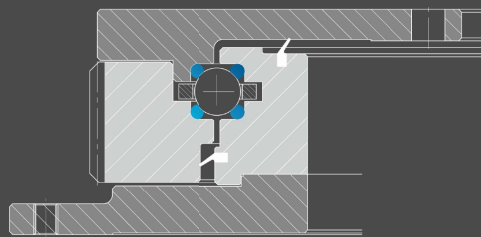
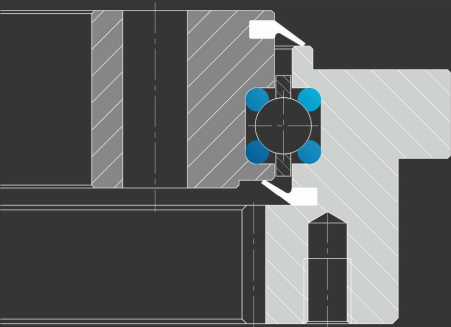
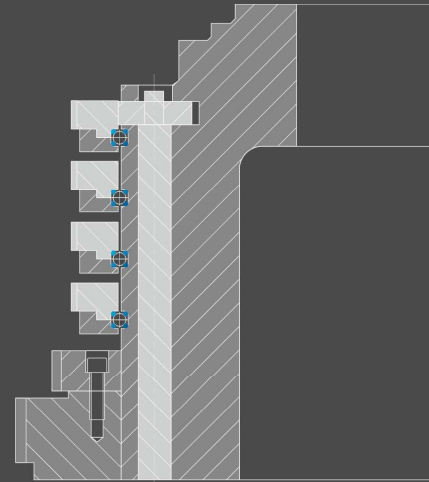
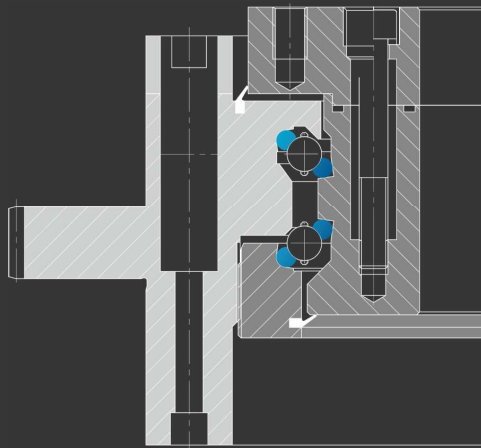
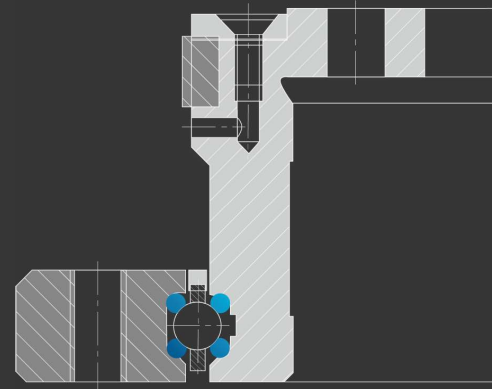
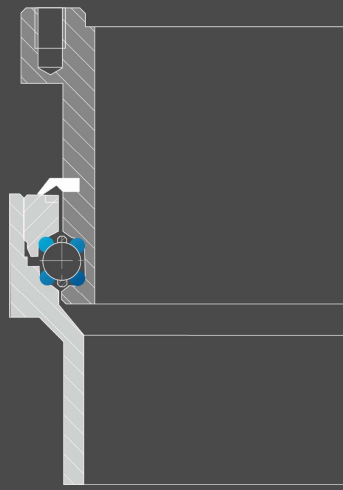
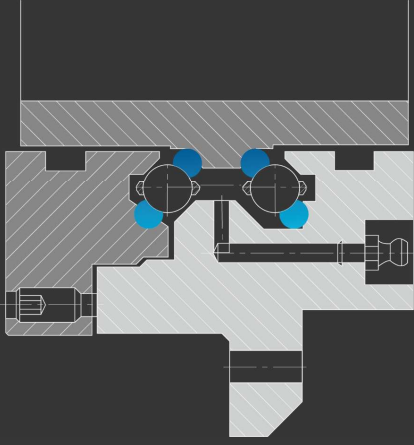
Lastfälle online berechnen: Berechnungs-Tool

Mithilfe des Berechnungs-Tools ermitteln Sie online die zu erwartende Lebensdauer und treffen eine Vorauswahl für Ihre Anwendung. Ganz einfach kann der Lastfall des gewählten Drahtwälzlagers oder Linearsystems für die jeweilige, individuelle Anwendung berechnet werden.

vergleichen

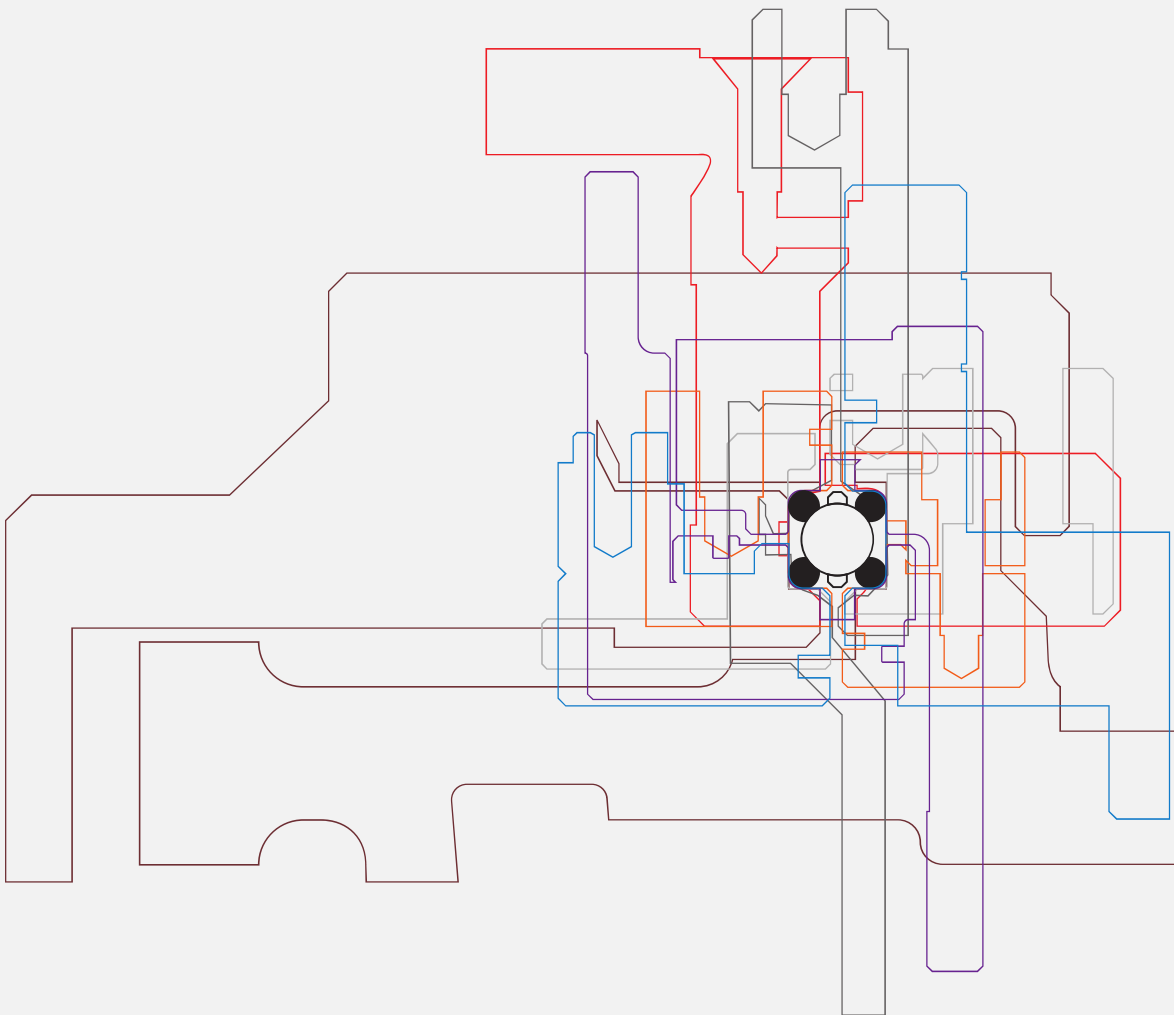
Produkte gegenüberstellen: Vergleichs-Tool.

Mit dem Vergleichs-Tool sehen Sie die wichtigsten Produkteigenschaften auf einen Blick. Schnell und spielerisch können die Typen der Drahtwälzlager und Linearsysteme jeweils untereinander verglichen werden. So erhalten Sie eine Übersicht über die wichtigsten Werte der einzelnen Baureihen, wie Abmessungen, Tragzahlen oder Gewicht.



Möglichkeiten statt Vorgaben

Franke Drahtwälzlager sind platzsparend, variabel und individuell anpassbar. Mit unseren Kunden entwickeln wir die optimale Lösung für jede Anwendung.





Fahrzeugtechnik



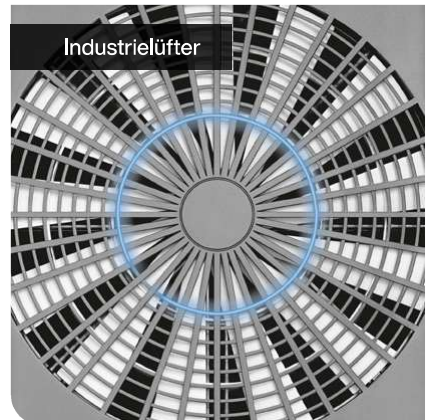
Antennenlagerung



Luftbildkamera



Abfüllanlage



Industrielüfter

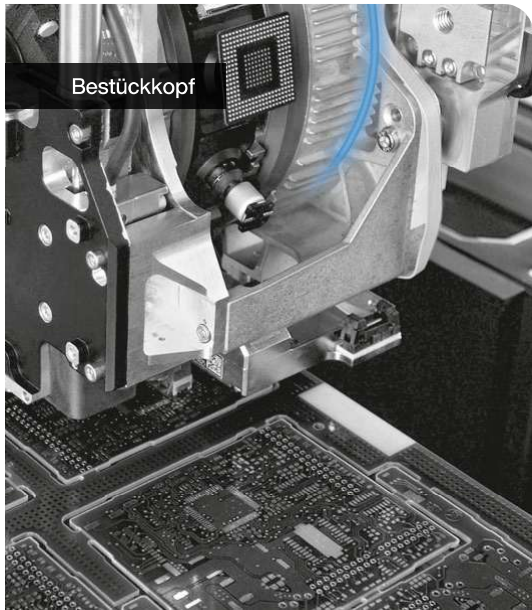


Flugzeugsensorik

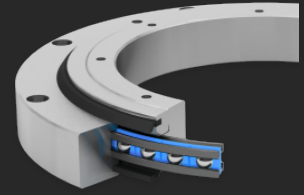


Für alle Branchen

Franke Drahtwälzlager bieten große Gestaltungsfreiheit und Werkstoffvielfalt. Der minimale Einbauraum ist ideal für innovative Konstruktionen.



Kugellager Typ LVA	11
Kugellager Typ LVB	15
Schrägkugellager Typ LVC	19
Kugellager Typ LVD	23
Kugellager Typ LVE	27
Schrägrollenlager Typ LVG	31
Drehtisch Typ LTA	34
Drehtisch Typ LTB	37
Käfige	40
Abstimmbeilagen	41
Dichtungen	43



Drehverbindung aus Stahl Kugellager Typ LVA

Eigenschaften

Laufruhe	● ● ●
Belastbarkeit	● ● ● ●
Drehzahl	● ● ● ●
Steifigkeit	● ● ●
Gewicht	● ● ●
Preis	● ● ● ● ●

Technische Daten

Werkstoffe

Innen-/Außenring: C45N Kugellaufringe: gehärteter und vergüteter Chrom-Silizium Stahl Wälzkörper: gehärteter Wälzlagerstahl Käfig: Polyamid bzw. thermoplastisches Polyurethan Dichtung: NBR

Einsatztemperatur

-20 °C bis +80 °C, kurzfristig bis +100 °C

Umfangsgeschwindigkeit

Max. 5 m/s, ohne Dichtung max. 10 m/s

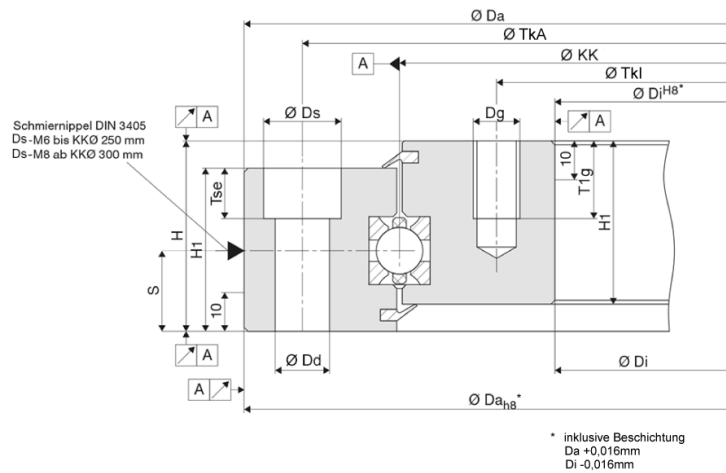
Schmierstoff

Shell Gadus S3 V220 C2

Nachschmierung

Über Schmiernippel nach DIN 3405

Maß- und Datentabellen



Name	KKØ mm	Abmessungen mm										Befestigung je Ring	
		Ds	Dd	H	H1	Dg	Tse	T1g	Da	Di	TkA		TkI
LVA-0100	100	11	6.6	34	27	M6	6.8	10	150	50	135	65	6
LVA-0150	150	11	6.6	34	27	M6	6.8	10	200	100	185	115	6
LVA-0200	200	11	6.6	34	27	M6	6.8	10	250	150	235	165	8
LVA-0250	250	11	6.6	34	27	M6	6.8	10	300	200	285	215	10
LVA-0300	300	15	9	38	31	M8	9	15	360	240	340	260	12
LVA-0350	350	15	9	38	31	M8	9	15	410	290	390	310	14
LVA-0400	400	18	11	44	37	M10	11	15	470	330	445	355	14
LVA-0450	450	18	11	44	37	M10	11	15	520	380	495	405	14
LVA-0500	500	20	14	49	42	M12	13	20	580	420	550	450	14
LVA-0600	600	20	14	49	42	M12	13	20	680	520	650	550	16
LVA-0700	700	20	14	53	45	M12	13	20	790	610	750	650	22
LVA-0800	800	20	14	53	45	M12	13	20	890	710	850	750	24
LVA-0900	900	20	14	53	45	M12	13	20	990	810	950	850	24
LVA-1000	1000	20	14	53	45	M12	13	20	1090	910	1050	950	26
LVA-1200	1200	26	18	60	52	M16	17.5	25	1300	1100	1265	1135	30
LVA-1400	1400	26	18	60	52	M16	17.5	25	1500	1300	1465	1335	36
LVA-1600	1600	26	18	90	82	M16	17.5	25	1730	1470	1685	1515	42
LVA-1800	1800	26	18	90	82	M16	17.5	25	1930	1670	1885	1715	46

Drehverbindung aus Stahl

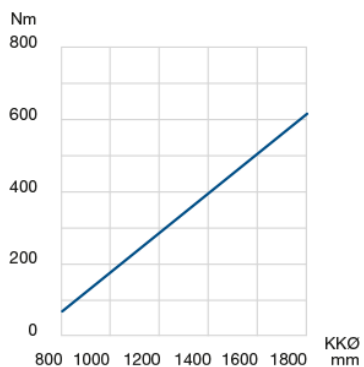
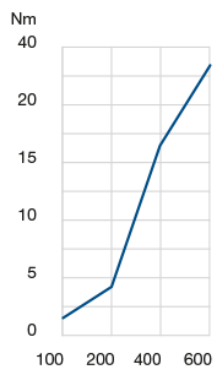
Kugellager Typ LVA

Innovativ Bewegen

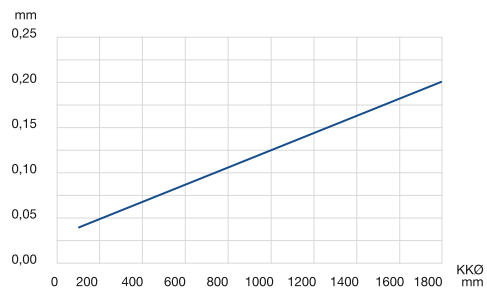


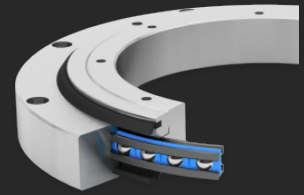
Name	KKØ mm	Tragzahlen kN				Stat. M. kNm	Gewicht kg
		C _{0a}	C _{0r}	C _a	C _r	C _{0m}	
LVA-0100	100	54	25	18	15	1,3	3,00
LVA-0150	150	82	39	21	18	2,9	4,60
LVA-0200	200	110	52	23	20	5,2	6,10
LVA-0250	250	138	65	25	22	8,1	7,60
LVA-0300	300	168	79	27	24	11,9	12,40
LVA-0350	350	196	92	29	25	16,2	15,00
LVA-0400	400	419	197	51	44	39,5	23,70
LVA-0450	450	477	225	54	47	50,5	26,70
LVA-0500	500	530	250	56	49	62,4	39,10
LVA-0600	600	636	299	60	52	89,8	46,90
LVA-0700	700	742	349	64	55	122,2	66,50
LVA-0800	800	848	399	67	58	159,6	76,00
LVA-0900	900	954	449	70	60	202,0	85,60
LVA-1000	1000	1065	501	73	63	250,5	95,00
LVA-1200	1200	1677	789	94	81	473,4	114,80
LVA-1400	1400	1956	920	99	86	644,3	169,00
LVA-1600	1600	1984	933	140	121	747,1	399,00
LVA-1800	1800	2234	1050	146	126	946,0	449,00

Drehwiderstand



Rund- und Planlaufgenauigkeit





Drehverbindung aus Aluminium

Kugellager Typ LVB

Eigenschaften

Laufruhe	● ● ●
Belastbarkeit	● ● ● ●
Drehzahl	● ● ● ●
Steifigkeit	● ● ●
Gewicht	● ● ● ● ●
Preis	● ● ●

Technische Daten

Werkstoffe

Innen-/Außenring: Aluminium, eloxiert Kugellaufringe: gehärteter und vergüteter Chrom-Silizium Stahl Wälzkörper: gehärteter Wälzlagerstahl Käfig: Polyamid bzw. thermoplastisches Polyurethan Dichtung: NBR

Einsatztemperatur

-20 °C bis +80 °C, kurzfristig bis +100 °C

Umfangsgeschwindigkeit

Max. 5 m/s, ohne Dichtung max. 10 m/s

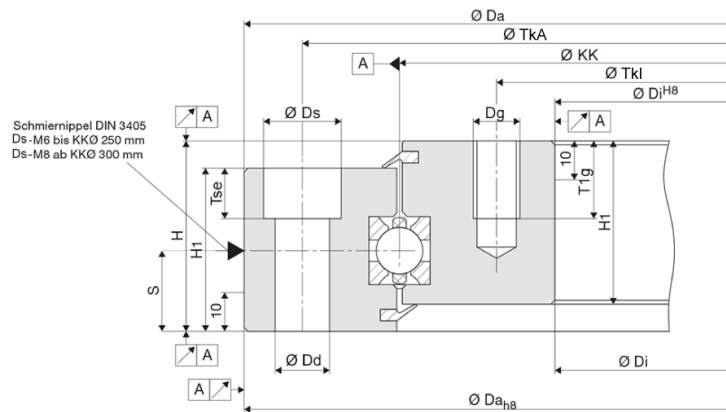
Schmierstoff

Shell Gadus S3 V220 C2

Nachschmierung

Über Schmiernippel nach DIN 3405

Maß- und Datentabellen



Name	Abmessungen mm												Befestigung je Ring
	KKØ mm	Ds	Dd	H	H1	Dg	Tse	T1g	Da _{H8}	Di ^{H8}	TkA	TkI	
LVB-0100	100	11	6.6	34	27	M6	6.8	10	150	50	135	65	6
LVB-0150	150	11	6.6	34	27	M6	6.8	10	200	100	185	115	6
LVB-0200	200	11	6.6	34	27	M6	6.8	10	250	150	235	165	8
LVB-0250	250	11	6.6	34	27	M6	6.8	10	300	200	285	215	10
LVB-0300	300	15	9	38	31	M8	9	15	360	240	340	260	12
LVB-0350	350	15	9	38	31	M8	9	15	410	290	390	310	14
LVB-0400	400	18	11	44	37	M10	11	15	470	330	445	355	14
LVB-0450	450	18	11	44	37	M10	11	15	520	380	495	405	14
LVB-0500	500	20	14	49	42	M12	13	20	580	420	550	450	14
LVB-0600	600	20	14	49	42	M12	13	20	680	520	650	550	16
LVB-0700	700	20	14	53	45	M12	13	20	790	610	750	650	22
LVB-0800	800	20	14	53	45	M12	13	20	890	710	850	750	24
LVB-0900	900	20	14	53	45	M12	13	20	990	810	950	850	24
LVB-1000	1000	20	14	53	45	M12	13	20	1090	910	1050	950	26
LVB-1200	1200	26	18	60	52	M16	17.5	25	1300	1100	1265	1135	30
LVB-1400	1400	26	18	60	52	M16	17.5	25	1500	1300	1465	1335	36
LVB-1600	1600	26	18	90	82	M16	17.5	25	1730	1470	1685	1515	42
LVB-1800	1800	26	18	90	-	M16	17.5	25	1930	1670	1885	1715	46

Drehverbindung aus Aluminium

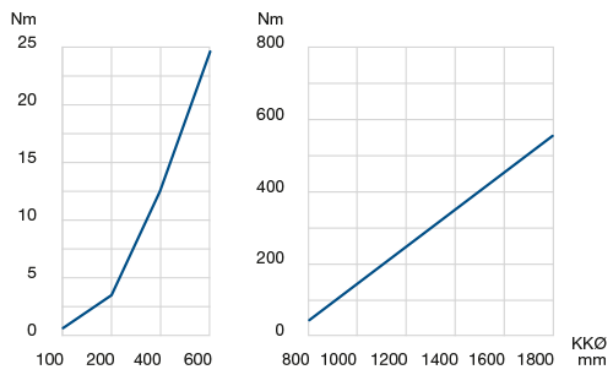
Kugellager Typ LVB

Innovativ Bewegen

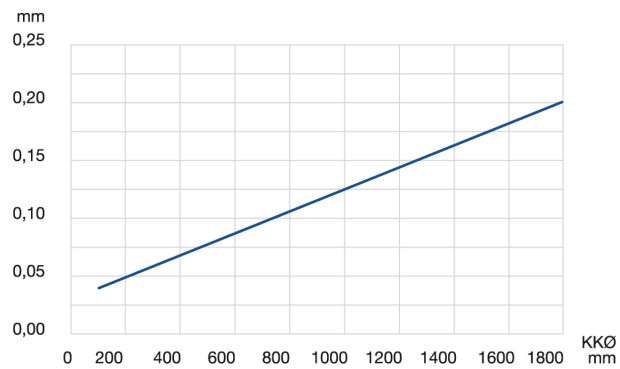


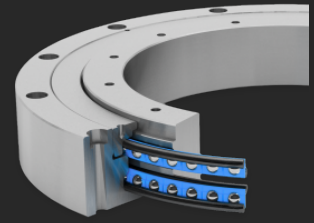
Name	KKØ mm	Tragzahlen kN				Stat. M. kNm	Gewicht kg
		C _{0a}	C _{0r}	C _a	C _r	C _{0m}	
LVB-0100	100	54	25	18	15	1,3	1,20
LVB-0150	150	82	39	21	18	2,9	1,80
LVB-0200	200	110	52	23	20	5,2	2,40
LVB-0250	250	138	65	25	22	8,1	3,00
LVB-0300	300	168	79	27	24	11,9	4,90
LVB-0350	350	196	92	29	25	16,2	5,80
LVB-0400	400	419	197	51	44	39,5	9,50
LVB-0450	450	477	225	54	47	50,5	10,60
LVB-0500	500	530	250	56	49	62,4	15,10
LVB-0600	600	636	299	60	52	89,8	18,20
LVB-0700	700	742	349	64	55	122,2	25,50
LVB-0800	800	848	399	67	58	159,6	29,10
LVB-0900	900	954	449	70	60	202,0	32,80
LVB-1000	1000	1065	501	73	63	250,5	36,40
LVB-1200	1200	1677	789	94	81	473,4	56,00
LVB-1400	1400	1956	920	99	86	644,3	65,30
LVB-1600	1600	1984	933	140	121	747,1	148,20
LVB-1800	1800	2234	1050	146	126	946,0	166,70

Drehwiderstand



Rund- und Planlaufgenauigkeit





Drehverbindung aus Stahl, 2- reihig Schrägkugellager Typ LVC

Eigenschaften

Laufruhe	● ● ● ● ●
Belastbarkeit	● ● ● ●
Drehzahl	● ● ● ● ●
Steifigkeit	● ● ● ●
Gewicht	● ●
Preis	● ●

Technische Daten

Werkstoffe

Innen-/Außenring: C45N Kugellaufringe: gehärteter und vergüteter Chrom-Silizium Stahl Wälzkörper: gehärteter Wälzlagerstahl Käfig: Polyamid bzw. thermoplastisches Polyurethan Dichtung: NBR

Einsatztemperatur

-20 °C bis +80 °C, kurzfristig bis +100 °C

Umfangsgeschwindigkeit

Max. 20 m/s

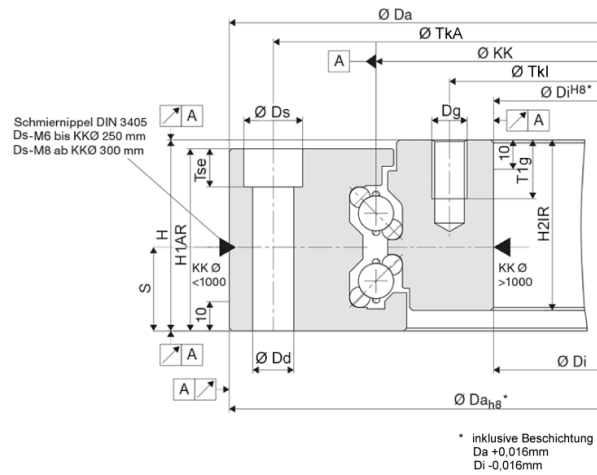
Schmierstoff

Shell Gadus S3 V220 C2

Nachschmierung

Über Schmiernippel nach DIN 3405

Maß- und Datentabellen



Name	Abmessungen mm														Befestigung je Ring
	KKØ mm	Ds	Dd	H	H1AR	H2IR	Dg	Tse	T1g	Da _{H8}	Di ^{H8}	TkA	Tkl		
LVC-0100	100	11	6.6	34	33	33	M6	6.8	10	150	50	135	65	6	
LVC-0150	150	11	6.6	34	33	33	M6	6.8	10	200	100	185	115	6	
LVC-0200	200	11	6.6	34	33	33	M6	6.8	10	250	150	235	165	8	
LVC-0250	250	11	6.6	34	33	33	M6	6.8	10	300	200	285	215	10	
LVC-0300	300	18	11	57	54	50	M10	11	15	380	230	355	255	12	
LVC-0350	350	18	11	57	54	50	M10	11	15	430	280	405	305	14	
LVC-0400	400	18	11	57	54	50	M10	11	15	480	330	455	355	14	
LVC-0450	450	18	11	57	54	50	M10	11	15	530	380	505	405	14	
LVC-0500	500	20	14	65	62	58	M12	13	20	600	420	570	450	14	
LVC-0600	600	20	14	65	62	58	M12	13	20	700	520	670	550	16	
LVC-0700	700	20	14	65	62	58	M12	13	20	800	620	770	650	22	
LVC-0800	800	20	14	65	62	58	M12	13	20	900	720	870	750	24	
LVC-0900	900	20	14	65	62	58	M12	13	20	1000	820	970	850	24	
LVC-1000	1000	20	14	65	62	58	M12	13	20	1100	920	1070	950	26	
LVC-1200	1200	26	18	69	67	61	M16	17.5	25	1300	1085	1265	1130	30	
LVC-1400	1400	26	18	69	67	61	M16	17.5	25	1500	1285	1465	1330	36	
LVC-1600	1600	26	18	84	82	76	M16	17.5	25	1730	1470	1685	1515	42	
LVC-1800	1800	26	18	84	82	76	M16	17.5	25	1930	1670	1885	1715	46	

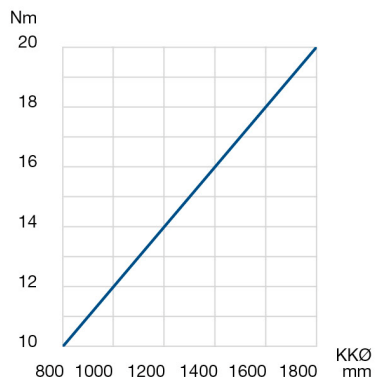
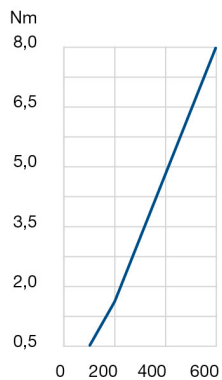
Drehverbindung aus Stahl, 2-reihig Schrägkugellager Typ LVC

Innovativ Bewegen

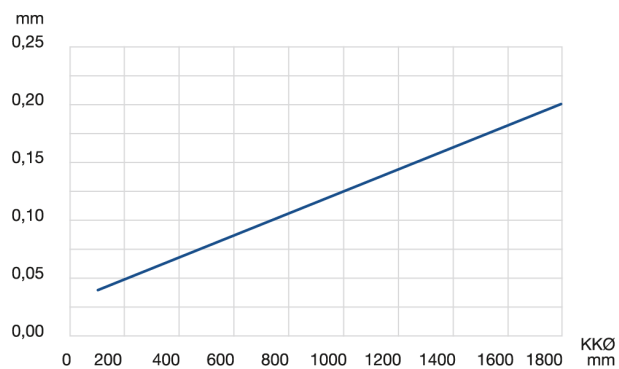


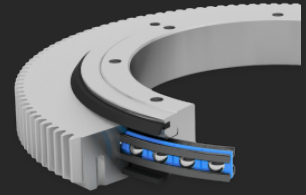
Name	KKØ mm	Tragzahlen kN				Stat. M. kNm	Gewicht kg
		C _{0a}	C _{0r}	C _a	C _r	C _{0m}	
LVC-0100	100	53	25	11	10	1,2	3,70
LVC-0150	150	80	38	13	11	2,8	5,60
LVC-0200	200	155	73	21	18	7,3	7,40
LVC-0250	250	195	92	22	19	11,5	9,20
LVC-0300	300	254	120	28	24	17,9	27,70
LVC-0350	350	296	140	30	26	24,4	32,20
LVC-0400	400	338	159	31	27	31,9	36,70
LVC-0450	450	381	179	33	28	40,3	41,20
LVC-0500	500	636	299	53	46	74,8	63,70
LVC-0600	600	763	359	56	49	107,7	76,20
LVC-0700	700	890	419	60	52	146,6	88,60
LVC-0800	800	1017	479	63	54	191,5	101,10
LVC-0900	900	1144	538	65	57	242,3	113,60
LVC-1000	1000	1277	601	68	59	300,5	126,00
LVC-1200	1200	1531	720	73	63	432,4	192,60
LVC-1400	1400	1791	843	77	67	590,1	224,70
LVC-1600	1600	2045	962	81	70	770,1	389,00
LVC-1800	1800	2305	1085	85	73	976,4	437,40

Drehwiderstand



Rund- und Planlaufgenauigkeit





Drehverbindung aus Stahl, außenverzahnt Kugellager Typ LVD

Eigenschaften

Laufruhe	● ● ●
Belastbarkeit	● ● ● ●
Drehzahl	● ● ● ●
Steifigkeit	● ● ●
Gewicht	● ● ●
Preis	● ● ●

Technische Daten

Werkstoffe

Außenring: 42CrMo4V Innenring: C45N Kugellaufringe:
gehärteter und vergüteter Chrom-Silizium Stahl Wälzkörper:
gehärteter Wälzlagerstahl Käfig: Polyamid bzw.
thermoplastisches Polyurethan Dichtung: NBR

Verzahnung

DIN 3967, Qualität 8e25, geradverzahnt, Modul siehe Tabelle

Einsatztemperatur

-20 °C bis +80 °C, kurzfristig bis +100 °C

Umfangsgeschwindigkeit

Max. 5 m/s, ohne Dichtung max. 10 m/s

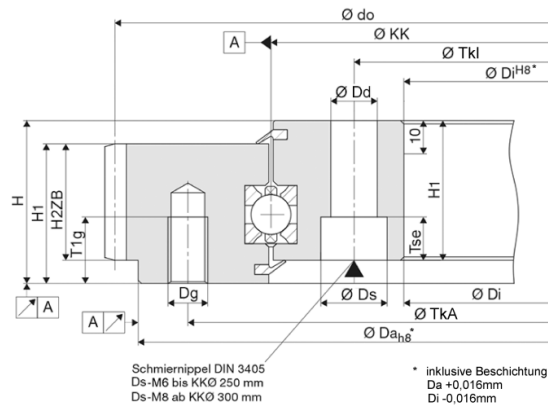
Schmierstoff

Shell Gadus S3 V220 C2

Nachschmierung

Über Schmiernippel nach DIN 3405

Maß- und Datentabellen



Name	Abmessungen mm													Befestigung je Ring	
	KKØ mm	Ds	Dd	H	H1	H2ZB	Dg	Tse	T1g	Da _{h8}	Di ^{H8}	TkA	Tkl		do
LVD-0100	100	11	6.6	34	27	22	M6	6.8	10	150	50	135	65	160	6
LVD-0150	150	11	6.6	34	27	22	M6	6.8	10	200	100	185	115	210	6
LVD-0200	200	11	6.6	34	27	22	M6	6.8	10	250	150	235	165	260	8
LVD-0250	250	11	6.6	34	27	22	M6	6.8	10	300	200	285	215	320	10
LVD-0300	300	15	9	38	31	22	M8	9	15	360	240	340	260	372	12
LVD-0350	350	15	9	38	31	26	M8	9	15	410	290	390	310	423	14
LVD-0400	400	18	11	44	37	32	M10	11	15	470	330	445	355	483	14
LVD-0450	450	18	11	44	37	32	M10	11	15	520	380	495	405	534	14
LVD-0500	500	20	14	49	42	35	M12	13	20	580	420	550	450	594	14
LVD-0600	600	20	14	49	42	35	M12	13	20	680	520	650	550	693	16
LVD-0700	700	20	14	53	45	38	M12	13	20	790	610	750	650	808	22
LVD-0800	800	20	14	53	45	38	M12	13	20	890	710	850	750	920	24
LVD-0900	900	20	14	53	45	38	M12	13	20	990	810	950	850	1020	24
LVD-1000	1000	20	14	53	45	38	M12	13	20	1090	910	1050	950	1120	26
LVD-1200	1200	26	18	60	52	44	M16	17.5	25	1300	1100	1265	1135	1320	30
LVD-1400	1400	26	18	60	52	44	M16	17.5	25	1500	1300	1465	1335	1520	36
LVD-1600	1600	26	18	90	82	69	M16	17.5	25	1730	1470	1685	1515	1752	42
LVD-1800	1800	26	18	90	82	69	M16	17.5	25	1930	1670	1885	1715	1956	46

Drehverbindung aus Stahl, außenverzahnt

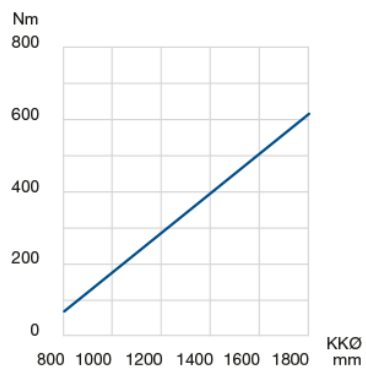
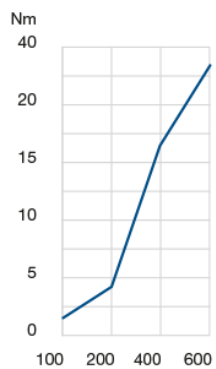
Kugellager Typ LVD

Innovativ Bewegen

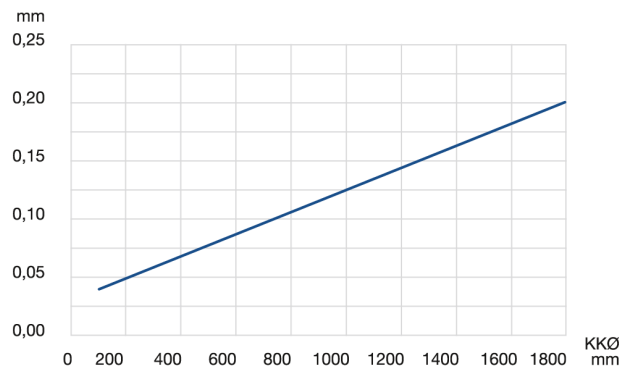


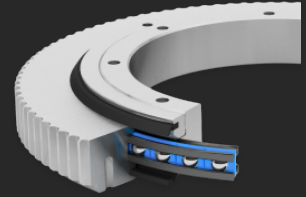
Name	KKØ mm	Tragzahlen kN				Stat. M. kNm	Verzahnung		Gewicht kg
		C _{0a}	C _{0r}	C _a	C _r	C _{0m}	Modul m	Anzahl Zähne	
LVD-0100	100	54	25	18	15	1,3	2	80	3,50
LVD-0150	150	82	39	21	18	2,9	2	105	5,00
LVD-0200	200	110	52	23	20	5,2	2	130	6,70
LVD-0250	250	138	65	25	22	8,1	2	160	8,40
LVD-0300	300	168	79	27	24	11,9	3	124	14,10
LVD-0350	350	196	92	29	25	16,2	3	141	16,50
LVD-0400	400	419	197	51	44	39,5	3	161	26,00
LVD-0450	450	477	225	54	47	50,5	3	178	29,20
LVD-0500	500	530	250	56	49	62,4	3	198	42,40
LVD-0600	600	636	299	60	52	89,8	3	231	50,80
LVD-0700	700	742	349	64	55	122,2	4	202	73,00
LVD-0800	800	848	399	67	58	159,6	5	184	83,20
LVD-0900	900	954	449	70	60	202,0	5	204	93,60
LVD-1000	1000	1065	501	73	63	250,5	5	224	104,00
LVD-1200	1200	1677	789	94	81	473,4	5	264	158,50
LVD-1400	1400	1956	920	99	86	644,3	5	304	184,90
LVD-1600	1600	1984	933	140	121	747,1	6	292	430,60
LVD-1800	1800	2234	1050	146	126	946,0	6	326	484,20

Drehwiderstand



Rund- und Planlaufgenauigkeit





Drehverbindung aus Aluminium, zahnriemenverzahnt Kugellager Typ LVE

Eigenschaften

Laufruhe	● ● ●
Belastbarkeit	● ● ● ●
Drehzahl	● ● ● ●
Steifigkeit	● ● ●
Gewicht	● ● ● ● ●
Preis	● ● ●

Technische Daten

Werkstoffe

Innen-/Außenring: Aluminium, eloxiert Kugellaufringe: gehärteter und vergüteter Chrom-Silizium Stahl Wälzkörper: gehärteter Wälzlagerstahl Käfig: Polyamid bzw. thermoplastisches Polyurethan Dichtung: NBR

Verzahnung

AT10

Einsatztemperatur

-20 °C bis +80 °C, kurzfristig bis +100 °C

Umfangsgeschwindigkeit

Max. 5 m/s, ohne Dichtung max. 10 m/s

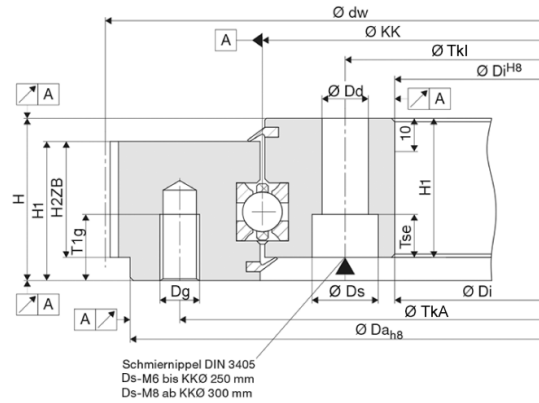
Schmierstoff

Shell Gadus S3 V220 C2

Nachschmierung

Über Schmiernippel nach DIN 3405

Maß- und Datentabellen



Name	Abmessungen mm													Befestigung je Ring
	KKØ mm	Ds	Dd	H	H1	H2ZB	Dg	Tse	T1g	Da _{h8}	DI ^{H8}	TkA	Tkl	
LVE-0100	100	11	6.6	34	27	22	M6	6.8	10	150	50	135	65	6
LVE-0150	150	11	6.6	34	27	22	M6	6.8	10	200	100	185	115	6
LVE-0200	200	11	6.6	34	27	22	M6	6.8	10	250	150	235	165	8
LVE-0250	250	11	6.6	34	27	22	M6	6.8	10	300	200	285	215	10
LVE-0300	300	15	9	38	31	26	M8	9	15	360	240	340	260	12
LVE-0350	350	15	9	38	31	26	M8	9	15	410	390	390	310	14
LVE-0400	400	18	11	44	37	32	M10	11	15	470	330	445	355	14
LVE-0450	450	18	11	44	37	32	M10	11	15	520	380	495	405	14
LVE-0500	500	20	14	49	42	35	M12	13	20	580	420	550	450	14
LVE-0600	600	20	14	49	42	35	M12	13	20	680	520	650	550	16
LVE-0700	700	20	14	53	45	38	M12	13	20	790	610	750	650	22
LVE-0800	800	20	14	53	45	38	M12	13	20	890	710	850	750	24
LVE-0900	900	20	14	53	45	38	M12	13	20	990	810	950	850	24
LVE-1000	1000	20	14	53	45	38	M12	13	20	1090	910	1050	950	26
LVE-1200	1200	26	18	60	52	44	M16	17.5	25	1300	1100	1265	1135	30
LVE-1400	1400	26	18	60	52	44	M16	17.5	25	1500	1300	1465	1335	36
LVE-1600	1600	26	18	90	82	69	M16	17.5	25	1730	1470	1685	1515	42
LVE-1800	1800	26	18	90	82	69	M16	17.5	25	1930	1670	1885	1715	46

Drehverbindung aus Aluminium, zahnriemenverzahnt Kugellager Typ LVE

Innovativ Bewegen



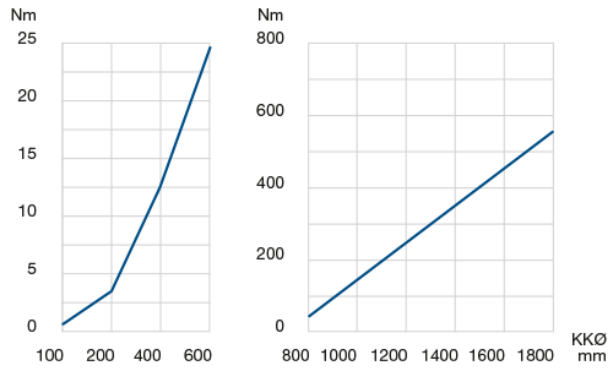
Name	KKØ mm	Tragzahlen kN				Stat. M. kNm	Wirkkreisdurchmesser mm		Gewicht kg
		C _{0a}	C _{0r}	C _a	C _r	C _{0m}	AT10	z	
LVE-0100	100	54	25	18	15	1,3	165.52	52	1,20
LVE-0150	150	82	39	21	18	2,9	216.45	68	1,80
LVE-0200	200	110	52	23	20	5,2	264.2	83	2,50
LVE-0250	250	138	65	25	22	8,1	324.68	102	3,00
LVE-0300	300	168	79	27	24	11,9	378.79	119	5,00
LVE-0350	350	196	92	29	25	16,2	429.72	135	5,80
LVE-0400	400	419	197	51	44	39,5	490.2	154	9,50
LVE-0450	450	477	225	54	47	50,5	541.13	170	10,70
LVE-0500	500	530	250	56	49	62,4	598.42	188	15,10
LVE-0600	600	636	299	60	52	89,8	700.28	220	18,20
LVE-0700	700	742	349	64	55	122,2	814.87	256	25,90
LVE-0800	800	848	399	67	58	159,6	929.47	292	29,60
LVE-0900	900	954	449	70	60	202,0	1028.14	323	33,30
LVE-1000	1000	1065	501	73	63	250,5	1126.82	354	37,00
LVE-1200	1200	1677	789	94	81	473,4	1330.54	418	59,90
LVE-1400	1400	1956	920	99	86	644,3	1527.89	480	69,90
LVE-1600	1600	1984	933	140	121	747,1	1763.44	554	161,00
LVE-1800	1800	2234	1050	146	126	946,0	1967.16	618	181,10

Drehverbindung aus Aluminium, zahnriemenverzahnt Kugellager Typ LVE

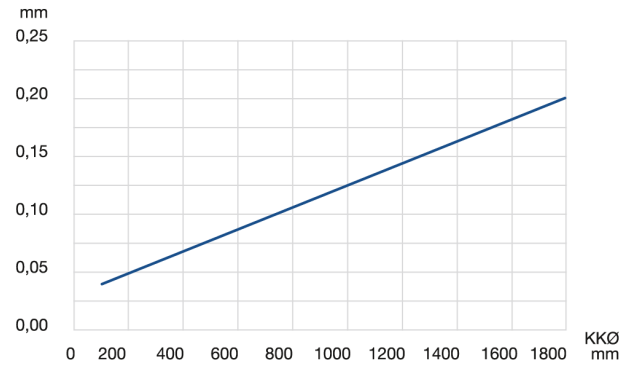
Innovativ Bewegen

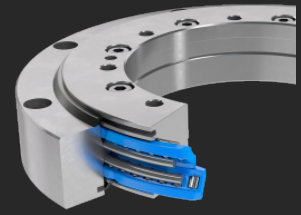


Drehwiderstand



Rund- und Planlaufgenauigkeit





Drehverbindung aus Aluminium, 2-reihig Schrägrollenlager Typ LVG

Eigenschaften

Laufruhe	● ● ● ● ●
Belastbarkeit	● ● ● ● ●
Drehzahl	● ● ●
Steifigkeit	● ● ● ● ●
Gewicht	● ● ● ● ●
Preis	● ●

Technische Daten

Werkstoffe

Innen-/Außenring: Aluminium, eloxiert Kugellaufringe: gehärteter und vergüteter Chrom-Silizium Stahl Wälzkörper: gehärteter Wälzlagerstahl Käfig: Polyamid bzw. thermoplastisches Polyurethan Dichtung: NBR

Einsatztemperatur

-20 °C bis +80 °C, kurzfristig bis +100 °C

Umfangsgeschwindigkeit

Max. 4 m/s

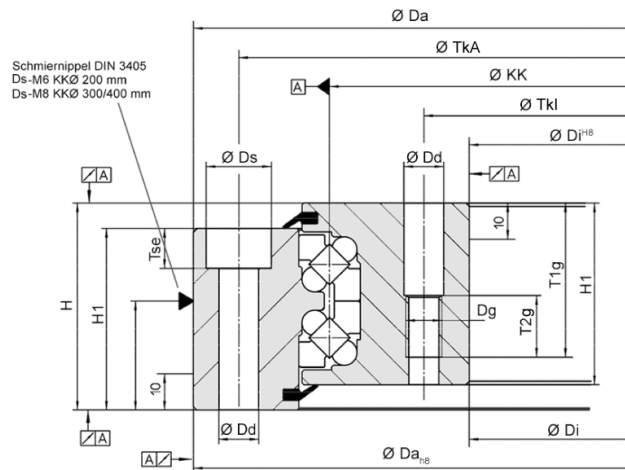
Schmierstoff

Isoflex Topas NCA52

Nachschmierung

Über Schmiernippel nach DIN 3405

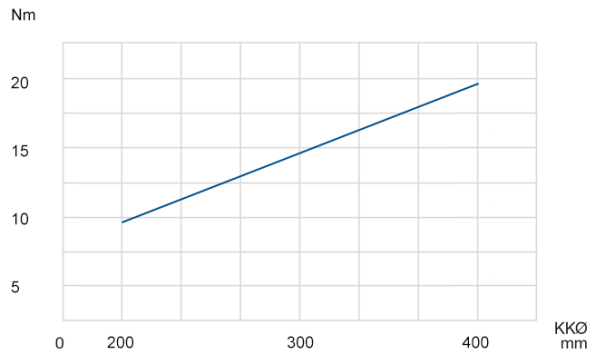
Maß- und Datentabellen



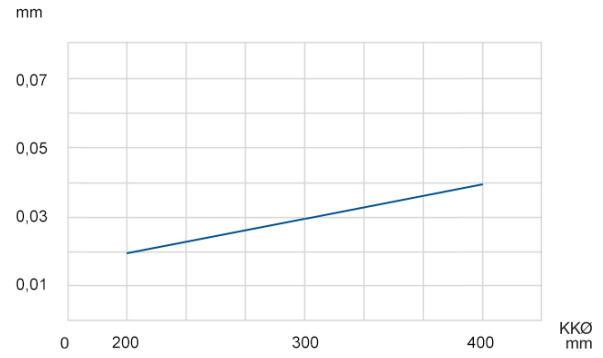
Name	Abmessungen mm												Befestigung je Ring	
	KKØ mm	Ds	Dd	H	H1	Dg	Tse	T1g	T2g	Da _{he}	Di ^{H8}	Tka	Tkl	
LVG-0200	200	15	9	47	-	M8	9	35	15	262	140	243	159	8
LVG-0300	300	18	11	57	-	M10	11	43	17	375	223	350	248	14
LVG-0400	400	18	11	57	-	M10	11	43	17	475	323	450	348	14

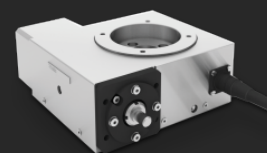
Name	KKØ mm	Tragzahlen kN				Stat. M. kNm	Gewicht kg
		C _{0a}	C _{0r}	C _a	C _r	C _{0m}	
LVG-0200	200	309	124	39	36	12,4	4,10
LVG-0300	300	617	247	78	72	37,1	9,30
LVG-0400	400	827	331	90	83	66,2	12,40

Drehwiderstand



Rund- und Planlaufgenauigkeit





Drehtisch Typ LTA

Eigenschaften

Genauigkeit



Drehzahl



Belastbarkeit



Preis



Technische Daten

Werkstoffe

Grundplatte: Aluminium Gehäuse: V2A Kugellaufringe: gehärteter und vergüteter Chrom-Silizium Stahl Wälzkörper: gehärteter Wälzlagerstahl Schneckenrad: verschleißfeste Bronzelegierung Schneckenwelle: CK45N gehärtet und geschliffen

Einsatztemperatur

-10 °C bis +80 °C

Einbaulage

Beliebig, vorzugsweise horizontal

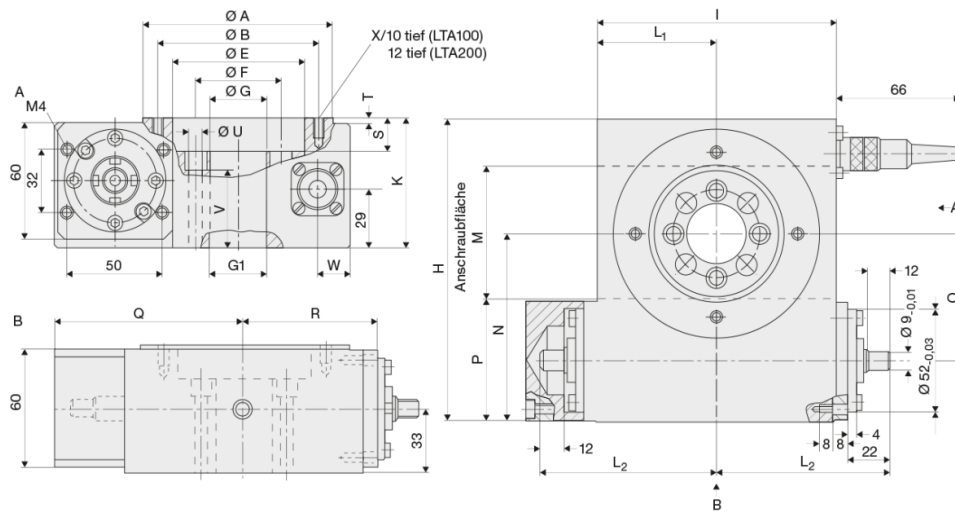
Schmierstoff

Wälzlagerfett über Schmiernippel

Optionen

Induktive Näherungsschalter, Flansch/Kupplung für Motoranbau, Motorisierung

Maß- und Datentabellen



LTA – Tabelle 1

Name	Nenn-Ø mm	Abmessungen mm										
	A	B	ØE ^{H7} / ₆ tief	ØF	ØG	ØG ₁ ^{H7} / ₁₂ tief	H	I	K	L ₁	L ₂	
LTA100	100	85	70	45	30	-	155	125	65	0	62.5	
LTA200	200	175	160	130	110	-	255	220	70	0	110	

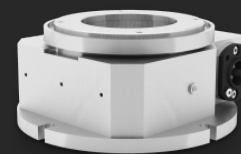
LTA – Tabelle 2

Name	Nenn-Ø mm	Tragzahlen kN		Abmessungen mm										
	A	C ₀	C	M	N	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
LTA100	100	0	0	70	96	61	99.5	69.5	17	2	4xØ6,6	0	17	4xM6
LTA200	200	0	0	165	145.5	63	147	117	22	7	6xØ9,0	0	22	6xM8

LTA – Tabelle 3

Name	Nenn-Ø mm	Kippmoment Nm	Eingangsdrehzahl U/min	Untersetzung	Ausgangsdrehzahl U/min	Gewicht kg
	A	C _{0m}	N _{1max}	i	N _{2max}	
LTA100	100	289	1800	18:1	100	5.5
LTA200	200	433	2200	36:1	61	10

Leistungsübersicht			LTA100	LTA200
Untersetzung			18:1	36:1
Eingangsdrehmoment	M _{1max}	Nm	5	5
Ausgangsdrehmoment	M _{2max}	Nm	54	108
Plan-/Rundlaufgenauigkeit		µm	30	30
Positioniergenauigkeit		sec	160	120
Wiederholgenauigkeit		sec	20	14



Drehtisch Typ LTB

Eigenschaften

Genauigkeit	● ● ● ● ●
Drehzahl	● ● ●
Belastbarkeit	● ● ●
Preis	● ● ● ●

Technische Daten

Werkstoffe

Gehäuse: Aluminium verrippt Kugellaufringe: gehärteter und vergüteter Chrom-Silizium Stahl Wälzkörper: gehärteter Wälzlagerstahl Schneckenrad: verschleißfeste Bronzelegierung Schneckenwelle: CK45N gehärtet und geschliffen

Einsatztemperatur

-10 °C bis +80 °C

Einbaulage

Beliebig, vorzugsweise horizontal

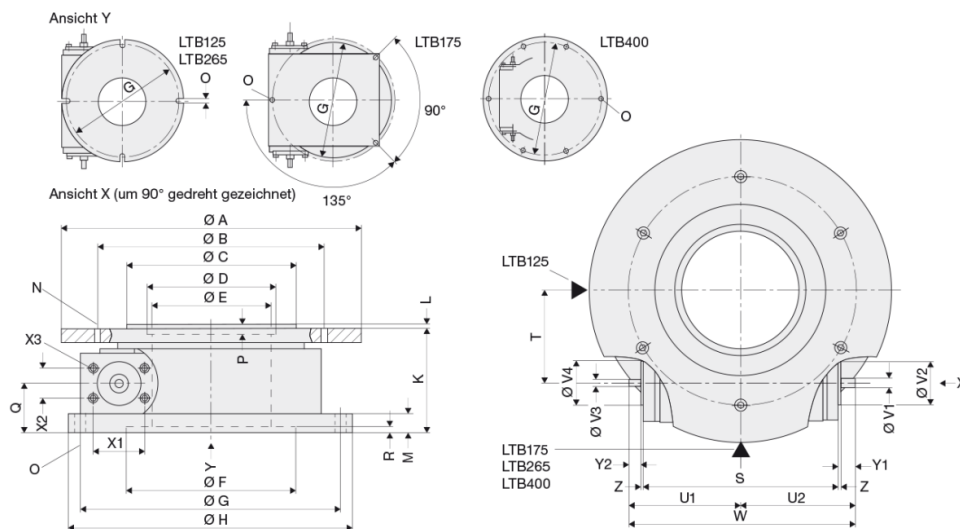
Schmierstoff

Wälzlagerfett über Schmiernippel

Optionen

Induktive Näherungsschalter, Flansch/Kupplung für Motoranbau, Motorisierung

Maß- und Datentabellen



LTB – Tabelle Teil 1

Name	Nenn-Ø mm	Abmessungen mm										
		A	B	C ^{g6}	D ^{H7}	E	F ^{H7}	G	H	K	L	M
LTB125	125	100	-	70	70	100	150	165	75	-	10	4xM5
LTB175	175	126	-	102	70	102	178	-	82	-	12	6xM6
LTB265	265	200	150	-	105	150	230	250	90	-	16	6xM10
LTB400	400	340	300	200	190	270	380	400	100	-	16	6xM10

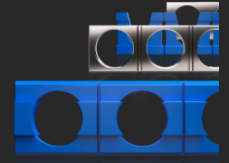
LTB – Tabelle Teil 2

Name	Nenn-Ø mm	Tragzahlen kN		Abmessungen mm												
		C ₀	C	O	P	Q	R	S	T	U1	U2	V ¹ g6	V ² g6	V ³ g6	V ⁴ g6	W
LTB125	125	0	0	4x7,0	5	34	5	112	60	67.5	67.5	0	6	22	6	135
LTB175	175	0	0	3x6,6	4	31	4	152	63	98	98	0	6	52	6	196
LTB265	265	0	0	4x10,0	-	43	5	171	81	95	98	0	8	38	6	193
LTB400	400	0	0	6x11,0	5	43	5	229	139	124	127	0	8	38	6	251

LTB – Tabelle Teil 3

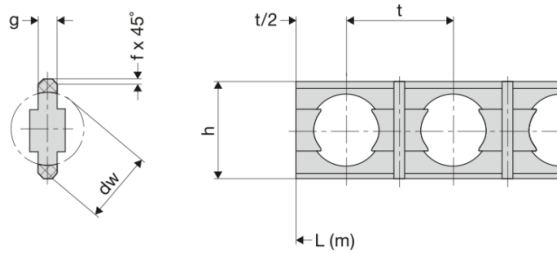
Name	Nenn-Ø mm	Kippmoment Nm	Eingangsdrehzahl U/min	Untersetzung	Ausgangsdrehzahl U/min	Gewicht kg
	A	C _{0m}	N _{1max}	i	N _{2max}	
LTB125	125	110	2500	360:1	7	3
LTB175	175	140	2500	360:1	7	6
LTB265	265	310	2500	360:1	7	10
LTB400	400	1780	2500	360:1	7	27

Leistungsübersicht			LTB125	LTB175	LTB265	LTB400
Untersetzung			360:1	360:1	360:1	360:1
Eingangsdrehmoment	M _{1max}	Nm	0.7	0.9	1.5	2
Ausgangsdrehmoment	M _{2max}	Nm	70	75	160	290
Plan-/Rundlaufgenauigkeit		µm	20	20	20	30
Positioniergenauigkeit		sec	80	80	70	50
Wiederholgenauigkeit		sec	16	14	10	8



Zubehör Käfige

Maß- und Datentabellen



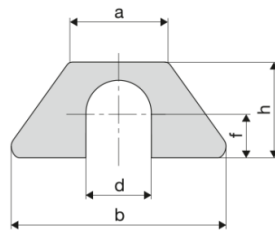


Zubehör Abstimmbeilagen

Beschreibung

Bei größeren Wälzlagern und Lagerelementen wird das Abstimmen durch Beilagen zwischen den geteilten Innen- oder Außenringen vereinfacht. Die Abstimmbeilagen bestehen aus Niro-Stahlblech. Für die Abstimmung empfiehlt es sich, einen theoretischen Anfangsspalt von 0,5 mm in der Konstruktionsauslegung vorzusehen.

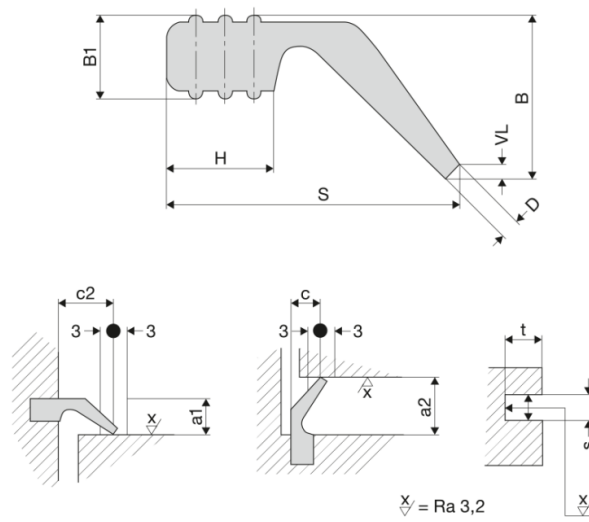
Maß- und Datentabellen



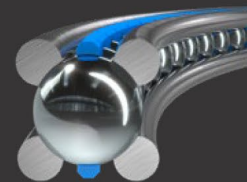


Zubehör Dichtungen

Maß- und Datentabellen



Technische Informationen zu Drahtwälzlager



Lagerelemente und Dünnringlager | Drehverbindungen | Drehtische und Direktantrieb

1 Drahtwälzlagerauswahl

Eine optimale Auswahl bzw. Dimensionierung der Lagerung sollte vor Beginn der Konstruktion erfolgen. Die einzelnen Baureihen bieten folgende Vorteile:

- Lagerelemente (Typ LEL, LER):
 - höchstmöglicher Integrationsgrad
 - kostensensible Serienanwendungen
 - größtmögliche Flexibilität bzgl. Vorspannung, Laufeigenschaften und Durchmesserbereiche
- Dünnringlager (Typ LSA):
 - einfache, platzsparende Integration in Ihre Konstruktionen
 - preiswerte Alternative zu konventionellen Dünnringlagern
 - nicht vorgespannte Lagerungen
 - eher untergeordnete Qualitätsanforderungen hinsichtlich Genauigkeit und Spiel
- Drehverbindungen (Typ LVA, LVB, LVD, LVE):
 - einbaufertige Standardlager mit großem Auswahlbereich
 - spielfrei vorgespannt (optimiert bzgl. Steifigkeit, Drehzahl und Lebensdauer)
 - kurzfristige Verfügbarkeit (z.T. ab Lager)
- Drehverbindungen (Typ LVC, LVG):
 - einbaufertiges Standardlager für hohe Drehgeschwindigkeiten (LVC)
 - einbaufertiges Standardlager für hohe Belastungen (LVG)
- Drehtische (Typ LTA, LTB):
 - robuster Drehtisch mit Schneckenantrieb für schnelldrehende Handlings- und Positionieraufgaben (LTA)
 - Drehtisch mit Schneckenantrieb für hochgenaue Mess- und Positionieraufgaben (LTB)
- Drehverbindungen mit Direktantrieb (Typ LTD):
 - Drehverbindung mit integriertem Torque-Motor für energieeffizien-

te, hochdynamische Bewegungen

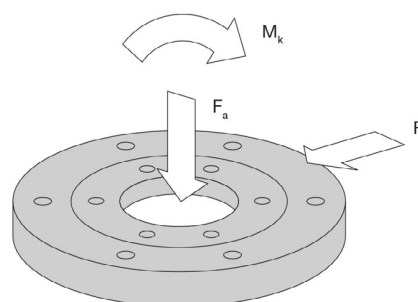
1.1 Parameter zur Lagerauswahl

- Zulässige Abmessungen und Materialinformationen der Lagerung.
- Belastungen mit Lastkollektiven und zugehörigen Zeitanteilen in %.
- Drehzahl/Anzahl der Schwenkbewegungen und -winkel je Zeiteinheit.
- Umfangskräfte, die von der Verzahnung zu übertragen sind.
- Betriebsbedingungen (Temperatur, Vakuum, Reinraum, Feuchtigkeit).
- Notwendige Lebensdauer der Lagerung in Umdrehungen oder Betriebsstunden.

1.2 Statische und dynamische Tragfähigkeit – Berechnung

Die im Katalog genannten statischen und dynamischen Tragzahlen sind lediglich für eine Vorauslegung ausreichend. Die ausgewiesenen Tragzahlen entsprechen den radialen Tragzahlen. Für eine optimale Auslegung werden die statischen axialen, radialen Momentenragzahlen bzw. die dynamischen axialen und radialen Tragzahlen benötigt. Bei komplexeren Belastungen kontaktieren Sie gerne unseren technischen Vertrieb.

2 Berechnung



Alle auf das Lager einwirkenden Kräfte und Momente sind durch vektorielle Addition in zentrisch angreifende Kräfte F_a und F_r sowie resultierende Momente M_a zusammenzufassen. Für komplexe Belastungsfälle und Belastungskollektive mit veränderlicher Belastung und Drehzahl übernehmen wir gerne die Berechnung für Sie.

2.1 Begriffe, Maßeinheit

C	dynamische Tragzahl	(N)
C ₀	statische Tragzahl	(N)
F _a	zentrisch angreifende Axialkraft	(N)
F _r	zentrisch angreifende Radialkraft	(N)
KKØ	Kugelkranzdurchmesser = (D + d)/2	(M)
L _n	Nominelle Lebensdauer	(h)
M _k	Kippmoment	(Nm)
n	Drehzahl	(min - 1)
P	dynamisch äquivalente Belastung	(N)
P ₀	statisch äquivalente Belastung	(N)
S _{st}	statische Sicherheit	
X	Radialfaktor	
Y	Axialfaktor	
Z	Momentenfaktor	

2.2 Statische Berechnung

Eine statische Berechnung ist dann ausreichend, wenn das Lager im Stillstand belastet wird. Ein ausreichend tragfähiges Lager wurde dann gewählt, wenn die empfohlene statische Sicherheit erreicht wird.

$$S_{st} = \frac{1}{\frac{F_a}{C_{oa}} + \frac{F_r}{C_{or}} + \frac{M}{C_{om}}}$$

2.2.1 Axial- und Radialfaktoren

	X ₀	Y ₀
Alle Lagertypen	1,0	0,47

2.2.2 Empfohlene statische Sicherheit S_{st}

Kugeldurchmesser > 6	S _{st}
Bei ruhigem, erschütterungsfreiem Betrieb	> 1,8
Bei normalem Betrieb	> 2,5
Bei ausgeprägter stoßartiger Belastung und hohen Anforderungen an die Laufgenauigkeit	> 8,0

2.3 Dynamische Berechnung

Bei einer Umlaufgeschwindigkeit von v > 0,1 m/s wird eine statische und dynamische Berechnung erforderlich, wobei die statische Sicherheit S_{st} mindestens den empfohlenen Wert der jeweiligen Belastung erreichen muss.

2.3.1 Nominelle Lebensdauer

$$L_h = \left(\frac{C}{P}\right)^3 \cdot \frac{10^6}{60 \cdot n} \quad (h)$$

2.3.2 Axial- und Radialbelastungen

$$P = X \cdot F_r + Y \cdot F_a \quad (N)$$

	$\frac{F_a}{F_r} \geq 1$	$\frac{F_a}{F_r} > 1$
	X	Y
Alle Lagertypen	1,26	0,45
	0,86	0,86

2.3.3 Axial- und Momentenbelastung und axiale Belastung mit F_r = 0, M_k = 0

$$P = Y \cdot F_a + Z \cdot \frac{M_k}{KKØ} \quad (N)$$

	$0 < \frac{M_k}{F_a \cdot KKØ} \leq 0,5$	$\frac{M_k}{F_a \cdot KKØ} \leq 0,5$
	Y	Z
Alle Lagertypen	0,86	1,72
	0,45	2,54

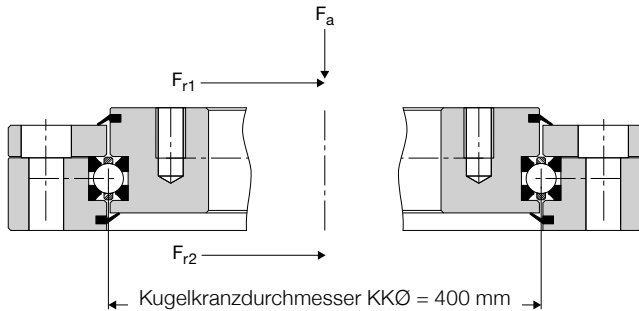
2.3.4 Radial- und Momentenbelastung und radiale Belastung mit F_a = 0, M_k = 0

$$P = X \cdot F_r + Z \cdot \frac{M_k}{KKØ} \quad (N)$$

	$0 \geq \frac{M_k}{F_r \cdot KKØ} \leq 0,5$	$\frac{M_k}{F_r \cdot KKØ} \geq 0,5$
	X	Z
Alle Lagertypen	1,0	1,68
	0,86	1,96

Für den Belastungsfall Radial-, Axial- und Momentenbelastung führen wir die Berechnung gerne für Sie durch.

3 Berechnungsbeispiel Lagerelemente



3.1 Belastungsangaben:

Belastungsfall A (statische Beanspruchung)

Zentrische Axialkraft aus	
Eigengewicht + Belastung	$F_a = 22 \text{ kN}$
Radialkraft aus Arbeitsdruck	$F_{r1} = 4,2 \text{ kN}$

Belastungsfall B (dynamische Beanspruchung)

Zentrische Axialkraft aus	
Eigengewicht + Belastung	$F_a = 22 \text{ kN}$
Radialkraft aus Antrieb	$F_{r2} = 1,5 \text{ kN}$
Durchschnittliche Betriebsdrehzahl	$n = 9,5 \text{ 1/min}$

Berechnung für Lagerelement LER5 mit $KK\text{Ø} = 400 \text{ mm}$.

Angaben: $C_{0a} = 419 \text{ kN}$ und $C_{0r} = 197 \text{ kN}$

3.2 Rechnung:

Belastungsfall A (statische Beanspruchung)

$$S_{st} = \frac{1}{\frac{F_a}{C_{0a}} + \frac{F_r}{C_{0r}} + \frac{M}{C_{0m}}} = \frac{1}{\frac{22}{419} + \frac{4,2}{197} + \frac{-}{-}} = 13,5$$

Sicherheit $S_{st} = 13,5$ (ausreichend für normalen Betrieb)

Belastungsfall B (dynamische Beanspruchung)

$$S_{st} = \frac{1}{\frac{F_a}{C_{0a}} + \frac{F_r}{C_{0r}} + \frac{M}{C_{0m}}} = \frac{1}{\frac{22}{419} + \frac{1,5}{197} + \frac{-}{-}} = 16,6$$

Sicherheit $S = 9,5$ (über der Mindestsicherheit gemäß 2.2.2)

$$\text{Lebensdauer } L_h = \left(\frac{44}{20,2}\right)^3 \cdot \frac{10^6}{60 \cdot 9,5} = 18.100 \text{ h}$$

$$(P = 0,86 \cdot 1,5 \text{ kN} + 0,86 \cdot 22 \text{ kN} = 20,2 \text{ kN})$$

4 Konstruktion und Fertigung des Lagerbettes

Lagerelemente bestehen aus zwei Innen- und Außenlaufingen sowie einem mehrteiligen, segmentierten Käfig mit Kugeln. Die Laufringe sind offen und können somit elastisch im Durchmesser für den Einbau verändert werden.

Die Kugeln entsprechen der Klasse G20 (DIN 5401:2002-08). Es dürfen nur die in der Lieferung enthaltenen Kugeln verwendet werden. Sollten Kugeln verloren gehen, müssen alle Kugeln ausgetauscht werden, um die Laufeigenschaften des Lagers nicht zu beeinträchtigen.

Die Auslegung und technisch optimale Fertigung sowie die richtige Einstellung der Vorspannung sind wichtige Voraussetzungen für eine lange Lebensdauer. Hierdurch wird garantiert, dass alle Laufbahnen an der Lastaufnahme beteiligt sind und die Kugeln optimal auf den vorbestimmten Position abrollen.

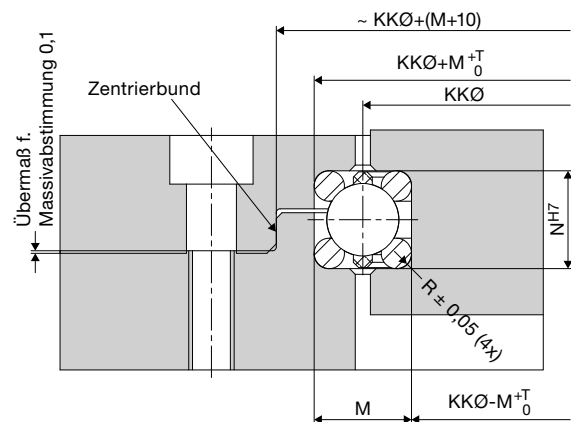
Auslegung und Fertigung des Drahtbettes unterscheiden sich für die einzelnen Lagerelemente und Dünnringlager und werden im Folgenden für diese beschrieben.

4.1 Drahtbettauslegung für Lagerelemente Typ LEL

Die Lagerelemente LEL bieten die höchste Laufkultur und Laufgenauigkeit. Sie stellen auch die höchsten Anforderungen an die Auslegung des Drahtbettes. Zur Darstellung der wichtigsten Parameter hier zwei Maßskizzen:

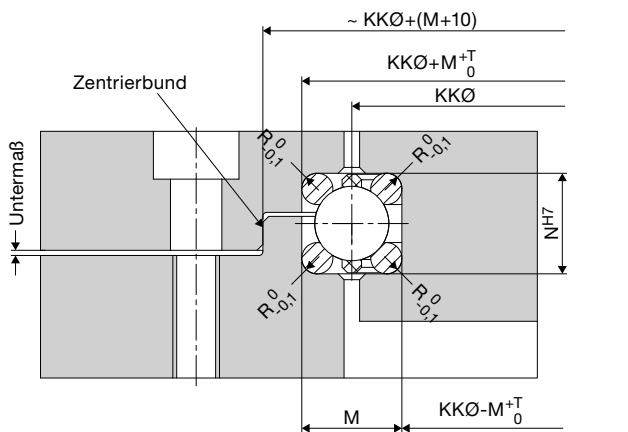
4.1.1 Abstimmung durch Abschleifen (Massivabstimmung)

Hier ist bei der konstruktiven Auslegung der umschließenden Teile darauf zu achten, dass die beiden zu fügenden Gehäuseteile mit Übermaß gefertigt werden, um durch das Abschleifen des Deckels die gewünschte Vorspannung im Lager erreichen zu können.



4.1.2 Abstimmung durch Abstimmbeilagen

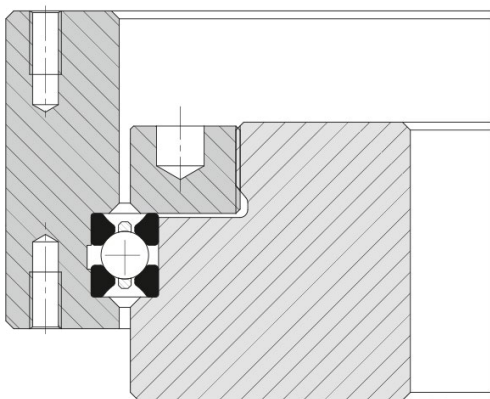
Hier ist bei der konstruktiven Auslegung der umschließenden Teile darauf zu achten, dass die beiden zu fügenden Gehäuseteile mit Untermaß gefertigt werden, um durch das Beilegen von Abstimmbeilagen die gewünschte Vorspannung im Lager erreichen zu können.



4.1.3 Abstimmung durch Gewinding

Hier ist bei der Verwendung von LER-Lagerelementen zu empfehlen. Die Drahtbettdurchmesser können ungeteilt gefertigt werden, anschließend wird die Einstellung des Lagers durch Eindrehen des Gewinderings eingestellt. Dieser muss nach korrekter Lagereinstellung mittels Gewindestift gesichert werden.

Bei LEL-Lagerelementen muss der Gewinding zwingend einen Lauftring aufnehmen, um eine ausreichende Konzentrität



4.1.4 Maße und Toleranzen

Die Maße und Toleranzen berechnen sich wie folgt:

$$R = \frac{\lambda}{2} - 0,1$$

$$T = KK\varnothing / 10.000 \text{ (Maße in mm)}$$

Übermaß Schleifen bzw. Untermaß für Abstimmbeilagen: 0,1 mm

Passungstoleranz Zentrierpassung

Bohrung: untere Toleranz: +0,05;

obere Toleranz: +0,05 + IT6

Welle: obere Toleranz: -0,05;

untere Toleranz: -0,05 - IT6

Es ist sinnvoll, den Stator des Lagers geteilt auszuführen. Der Rotor sollte einteilig ausgeführt werden. Die zu erreichende Genauigkeit wird von den Einzelgenauigkeiten beeinflusst, daher gilt, dass geteilte Ringe $\frac{2}{3}$ der Rund-/Planlauf-toleranzen erhalten, der einteilige Ring erhält die Hälfte der Rund-/Planlauf-toleranzen.

Für die Rundheit des Drahtbettes gilt die halbe Durchmesser-toleranz. Als Basis für den Planlauf des Drahtbettes gilt die Anschraubfläche der Anschlusskonstruktion. Basis für Rundläufe ist die Drahtbettmittellachse. Ebenheit und Parallelität der Einzelteile werden mit der Hälfte der Gesamt-toleranz ausgelegt.

Bei der Auslegung der umschließenden Teile ist zu beachten, dass parallele Flächen, die nicht gefügt werden (z. B. Fläche oberhalb des Zentrierbundes) mit ausreichend Abstand ausgelegt werden, damit diese auch nach der Abstimmung des Lagers noch Luft haben. Fasen und Radien an der Passung sind so auszuführen, dass die Fügeflächen aufeinander verschraubt werden können, ohne dass es im Bereich der Zylinderkanten zu Kollisionen kommt.

Grundsätzlich ist zu sagen, dass man die Genauigkeit der Drehverbindung verbessern kann, wenn das Drahtbett des geteilten Rings gefertigt wird, wenn beide Ringe verschraubt und zusätzlich verstiftet sind. Auch ist generell die Aufnahmepassung des Lagers zusammen mit dem Drahtbett in einer Aufspannung zu bearbeiten. Es ist ausreichend, das Drahtbett mittels Dreh- oder Fräsbearbeitung herzustellen, hierbei sind Oberflächengüten von $< Ra 3,2$ anzustreben, da das Setzverhalten der Lagerung durch hohe Oberflächengüte positiv beeinflusst wird.

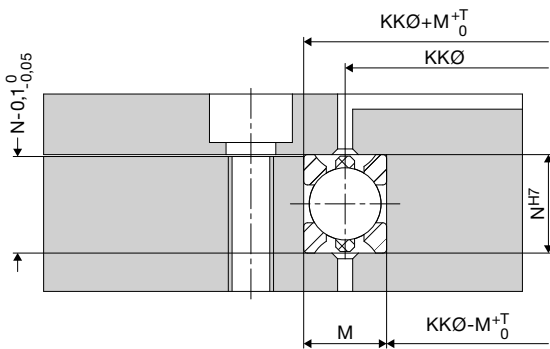
Die Bearbeitung des Drahtbettes sollte grundsätzlich in einer Aufspannung mit den Konturen erfolgen, die zur Zentrierung oder der Laufgenauigkeit in Beziehung stehen, so erreicht man eine optimale Genauigkeit und Lebensdauer der Lagerung.

Bei weichen Materialien wie z. B. Aluminium empfehlen wir, das Drahtbett gegen Verschleiß zu schützen (z. B. durch Eloxieren, chem. Vernickeln etc). Die Schichtstärke sollte dabei nicht unter 20µm liegen.

4.2 Drahtbettauslegung für Lagerelemente Typ LER

Die Lagerelemente LER bieten hinsichtlich der Herstellung der umschließenden Drehteile eine deutliche Vereinfachung gegenüber der LEL-Baureihe. Hier ist es möglich, das Lager über eine einfache Deckelplatte und Abstimmbeilagen einzustellen. Das Drahtbett muss nicht – wie beim LEL – geteilt werden, es wird keine Zentrierung am geteilten Ring benötigt.

Auch bei der Ausführung mit Deckel ist bei der konstruktiven Auslegung der umschließenden Teile darauf zu achten, dass das Drahtbett, welches mit Deckel versehen wird, mit Untermaß hergestellt ist, um durch das Beilegen von Abstimmbeilagen die gewünschte Vorspannung im Lager erreichen zu können.



Für die konstruktive Auslegung gelten die Aussagen, die im Abschnitt für LEL getroffen wurden. Das Drahtbett hat keine Radien, die den Lauftring aufnehmen, jedoch dürfen die Werkzeugradien nicht größer als 0,2 mm sein.

$$T = KK\varnothing / 10.000 \text{ (Maße in mm)}$$

Untermaß für Abstimmbeilagen: 0,1 mm

Konstruktiv ist es sinnvoll, den Stator des Lagers geteilt auszuführen, der Rotor sollte einteilig sein. Die zu erreichende Genauigkeit wird von den Einzelgenauigkeiten beeinflusst. Da aber auch das Drahtbett des geteilten Ringes keinen Versatz im Rundlauf hat, werden hier die Rund- und Planlauf toleranzen jeweils hälftig zwischen beiden Ringen geteilt.

Für die Rundheit des Drahtbettes gilt grundsätzlich die halbe Durchmessertoleranz, als Basis für den Planlauf des Drahtbettes gilt die Anschraubfläche der Anschlusskonstruktion. Basis für Rundläufe ist generell die Drahtbettmittelachse.

Ebenheit und Parallelität der Einzelteile werden mit der Hälfte der Gesamt toleranz ausgelegt. Die Aufnahmepassung des Lagers ist zusammen mit dem Drahtbett in einer Aufspannung zu bearbeiten.

Es ist ausreichend, das Drahtbett mittels Dreh- oder Fräsbearbeitung herzustellen, hierbei sind Oberflächengüten von $< Ra\ 3,2$ anzustreben, da das Setzverhalten der Lagerung durch hohe Oberflächengüte positiv beeinflusst wird.

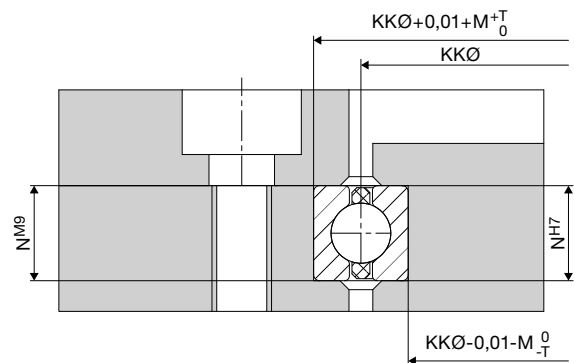
4.3 Drahtbettauslegung für Lagerelemente Typ LEW

Für die Auslegung der Drahtbetten der Lagerelementreihe LEW gelten sinngemäß die selben Richtlinien wie für die Lagerelemente der Baureihe LEL.

Bei der Bestellung der Lagerelemente ist zwingend notwendig anzugeben, welcher Lagerring geteilt gefertigt wird.

4.4 Drahtbettauslegung für Dünnringlager Typ LSA

Die Lagerelemente LSA sind im Gegensatz zu den vorher beschriebenen Lagerelementen nicht einstellbar und grundsätzlich spielbehaftet. Nach den folgenden Vorgaben haben die entstehenden Lagerungen Spiel zwischen 0,02 und 0,12 mm. Wie beim LER ist das Drahtbett ungeteilt, eine Einstellung des Spiels ist nicht möglich.



Bei der konstruktiven Auslegung ist es sinnvoll, den Außenring in das geteilte Element der umschließenden Konstruktion zu integrieren, da das Einlegen des Ringes in die umschließende Konstruktion so einfacher zu bewerkstelligen ist.

Das Drahtbett hat keine Radien, die den Lauftring aufnehmen, jedoch dürfen die Werkzeugradien nicht größer als 0,2 mm sein. $T = 0,03\text{ mm}$ für KK bis 300 | $0,04\text{ mm}$ für KK größer 300 (mm).

Für die Rundheit des Drahtbettes gilt grundsätzlich die halbe Durchmessertoleranz, als Basis für den Planlauf des Drahtbettes gilt die Anschraubfläche der Anschlusskonstruktion. Basis für Rundläufe ist generell die Drahtbettmittelachse.

Die Aufnahmepassung des Lagers ist zusammen mit dem Drahtbett in einer Aufspannung zu bearbeiten. Es ist ausreichend, das Drahtbett mittels Dreh- oder Fräsbearbeitung

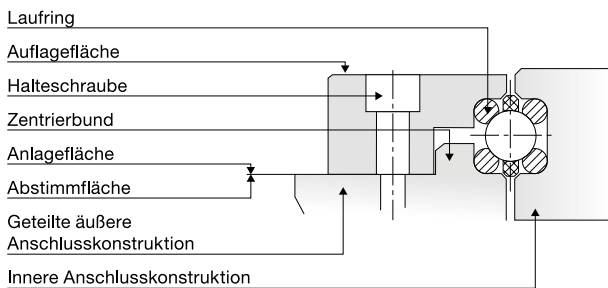
herzustellen, hierbei sind Oberflächengüten von $< Ra\ 3,2$ anzustreben, da das Setzverhalten der Lagerung durch hohe Oberflächengüte positiv beeinflusst wird.

5 Montage

5.1 Einbau und Abstimmung von Lagerelementen

5.1.1 Einstellung mit Abstimmbeilagen

Die Einstellung mit Abstimmbeilagen ist die wirtschaftlichste und flexibelste Vorgehensweise, da auch nachträgliche Änderungen des Drehwiderstandes möglich sind. Abstimmbeilagen sind abhängig vom Schraubendurchmesser in verschiedenen Stärken erhältlich.



Voraussetzungen:

- Teilung der Innen- oder der Außenkonstruktion.
- Die Höhe des Laufringbetts ist auf der Seite der geteilten Anschlusskonstruktion 0,3 bis 0,5 mm kleiner. Dieser Spalt wird für die Aufnahme der Abstimmbeilagen benötigt.
- Die geteilte Seite der Anschlusskonstruktion sollte mittels eines Zentrierbundes fixiert werden. Nur so ist die Konzentrität der beiden Laufbahnen garantiert.

Einbau und Einstellung:

Vor der Montage sind sowohl Laufringe als auch das Drahtbett zu reinigen. Die Laufringe werden in die Anschlusskonstruktion eingelegt. Um die Laufringe während des Einbaus in Position zu halten, können die Laufringbetten mit Fett bestrichen werden. Die Stoßstellen der gegenüberliegenden, im gleichen Teil befindlichen Laufringe baut man je um ca. 180° verdreht ein. Danach wird die geteilte Seite der Anschlusskonstruktion in die vorgesehene Position gebracht.

Anschließend legt man die Käfigsegmente mit den Kugeln ein und befettet das Lagerelement (siehe 6.1 Schmierung und Wartung). Bevor die Anschlusskonstruktion der geteilten Seite verschlossen wird, gilt es, die Abstimmbeilagen auf die Schraubenbohrungen der Halteschrauben zu verteilen. Die Dicke ist vom einkonstruierten Spalt (siehe oben) abhängig.

Nachdem die Schrauben (siehe 6.5 Verschraubungen) angezogen und die Drehverbindung ca. 2- bis 3-mal um 360° durchgedreht wurde, überprüft man den Drehwiderstand. Sollte der Messwert mehr als 5 bis 10 % abweichen, muss die Dicke aller Abstimmbeilagen geändert und der Vorgang wiederholt werden.

5.1.2 Einstellung durch Massivabstimmung

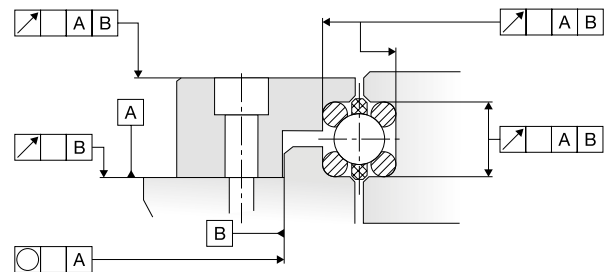
Bei der Einstellung mittels Massivabstimmung wird die Abstimmfläche durch Überschleifen auf das erforderliche Maß gebracht. Mit dieser Methode werden die besten Genauigkeiten erreicht, da die Trennfläche zwischen der geteilten Seite der Anschlusskonstruktion formschlüssig ist und sich keine Spannungsbrücken aufbauen können.

Voraussetzung:

- Teilung der Innen- oder der Außenkonstruktion.
- Flachsleifmaschine in geeigneter Größe.
- Die Höhe des Laufringbetts auf der Seite der geteilten Anschlusskonstruktion ist 0,1 mm größer. Dieses Aufmaß wird für die Abstimmung benötigt.
- Die geteilte Seite der Anschlusskonstruktion sollte mittels eines Zentrierbundes fixiert werden. Hierdurch bestimmt sich die Konzentrität der beiden Laufbahnen.

Einbau und Einstellung:

Man legt die Käfigsegmente mit den Kugeln ein und verschließt die Drehverbindung mit der zweiten geteilten Seite der Anschlusskonstruktion (Abstimmring). Nachdem die Schrauben nach Vorschrift (siehe 6.5 Verschraubungen) angezogen und die Drehverbindung ca. 2- bis 3-mal um 360° durchgedreht wurde, misst man das Spiel zwischen Innen- und Außenring mittels einer Messuhr. Anschließend wird der Abstimmring wieder demontiert und der ermittelte Messwert zzgl. 0,02 bis 0,03 mm mit der Flachsleifmaschine abgeschliffen.



Damit die Parallelität zwischen dieser Fläche und der Laufbahnaufgabe gewährleistet bleibt, ist bereits bei der Konstruktion eine geeignete Aufnahmeffläche vorzusehen.

Nach der gründlichen Entfernung des Schleifstaubes wird der Ring wieder wie bereits beschrieben montiert und das Lager bewegt. Danach überprüft man den Drehwiderstand. Sollte dieser Messwert mehr als 5 bis 10 % abweichen, muss die Vorgehensweise wiederholt werden. Zum Schluss wird die Drehverbindung über die vorgesehenen Schmierbohrungen (siehe 6.1 Schmierung und Wartung) be fettet.

Die Lager sind für den Dauerbetrieb bei Temperaturen zwischen -10 °C und $+70\text{ °C}$ geeignet – kurzzeitig für einen Einsatz bis $+120\text{ °C}$. Es können Umfangsgeschwindigkeiten von 10 m/s bei Fettschmierung und 12 m/s bei Ölschmierung erreicht werden. Die Einstellung der Vorspannung ist eine wichtige Voraussetzung für eine lange Lebensdauer des Lagerelements. Durch die Vorspannung wird garantiert, dass alle Laufbahnen an der Lastaufnahme beteiligt sind und die Kugeln optimal auf ihrer vorbestimmten Position laufen. Die Vorspannung ist richtig eingestellt, wenn der Drehwiderstand ohne Dichtung den Werten im Diagramm unter Punkt 6 entspricht.

Hinweis: Eine Einstellung der Vorspannung ist ratsam, da selbst bei optimaler Fertigung Toleranzen vorhanden sind, die kompensiert werden müssen.

5.2 Einbau und Abstimmung von Dünnringlagern

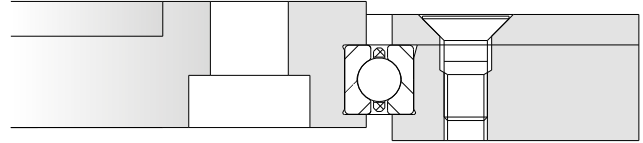
Beim LSA werden jeweils zwei Laufdrähte zu einem einzigen zusammengefasst.

Durch das besondere Profil der Laufbahnen bleibt das 4-Punkt-Prinzip erhalten. Der Einbau wird dadurch genauso einfach wie bei herkömmlichen Dünnringlagern.

Die Montage erfolgt in folgenden Schritten:

1. Bauteile mit einem sauberen, fussel freien Tuch reinigen.
2. Laufringe einfetten (Rückseite).
3. Laufring-Innenring in den Innenring der Anschlusskonstruktion einlegen. Darauf achten, dass die Laufringenden durch einen Spalt getrennt sind.
4. Den Käfig und den Außenlaufring auf den Innenlaufring legen. Dabei die Laufringenden des Außenlaufrings so zusammenhalten, dass der Kugelkäfig nicht herausrutschen kann.
5. Außenring ansetzen und axial einschieben.
6. Deckel aufsetzen und verschrauben.

Einbauvorschlag:



6 Einbau und Einstellung von Drehverbindungen

Franke Drehverbindungen sind einbaufertige Komplettlager. Die vorgegebenen oder definierten Laufgenauigkeiten, Drehwiderstände, Steifigkeiten sowie allgemeine Eigenschaften sind sowohl von der Anschlusskonstruktion als auch von der Richtigkeit bzw. Vollständigkeit der übermittelten Daten abhängig. Sie müssen daher besondere Beachtung finden.

6.1 Schmierung und Wartung

Um die Reibung gering zu halten und die Lagerung dauerhaft vor Korrosion zu schützen, sollte auf eine ausreichende Schmierung geachtet werden. Alle Schmierstoffe unterliegen einem Alterungsprozess, der die Gebrauchsdauer begrenzt. Die beste Alterungsbeständigkeit erreicht man mit vollsynthetischen Schmierstoffen. Zur Erstbefettung wird das Schmierfett SHELL GADUS S3 V 2200C für Franke Drehverbindungen verwendet. Die Alterungsbeständigkeit dieses Schmierstoffes liegt bei ca. drei Jahren. Empfohlen wird dieser Schmierstoff auch für den Einsatz der Lagerelemente.

Als Alternative eignen sich hochwertige Lithiumseifenfette auf Basis synthetischer Öle oder Mineralölbasis bzw. nach DIN 51825-K2 K-40. Fragen zum Schmierstoff wie z. B. zu Mischbarkeit, Aggressivität, Extremtemperaturen, Entsorgung, Einsatzgebiete usw. müssen mit dem jeweiligen Hersteller des Schmierstoffes geklärt werden.

6.2 Erst- bzw. Neubefettung

Die Schmierstoffmenge, die ein Drahtwälzlager zur Schmierung benötigt, ist verhältnismäßig gering und stellt sich drehzahlabhängig selbst ein. Bei einer zu großen Schmierstoffmenge entstehen durch die Walkarbeit erhöhte Temperaturen, die die Schmierfähigkeit einschränken bzw. aussetzen. Die Lebensdauer der Lagerung reduziert sich durch den erhöhten Verschleiß erheblich. Die Schmierstoffmenge richtet sich nach dem rechnerischen Freiraum im Inneren der Drehverbindung. Das errechnete Volumen muss mit 20 bis 30 % Schmierstoff gefüllt sein. Bei Schwenklagern empfehlen sich 30 bis 40 %.

Franke Drehverbindungen sind ab Werk bereits befettet. Lagerelemente und Dünnringlager werden für den Transport mit Korrosionsschutzöl behandelt und müssen bei der Montage befettet werden.

6.3 Nachschmierung und Schmierfristen

Infolge mechanischer Beanspruchung und Alterserscheinungen nimmt die Schmierfähigkeit ab. Deshalb ist es notwendig, die vorhandene Schmierstoffmenge zu ergänzen oder komplett zu erneuern (z. B. bei starken Verschmutzungen). Die Lagerung muss während des Nachschmierens gedreht werden. Das Nachschmieren sollte möglichst unter Betriebstemperatur erfolgen.

6.3.2 Nachschmierung und Schmierfristen für Drehverbindungen LV

Die Nachschmiermenge errechnet sich wie folgt:

- m = $KK\varnothing \times H1 / 3 \times X$
- H1 = Lagerringhöhe in mm
- KK \varnothing = Kugelkranzdurchmesser in mm
- m = Nachschmiermenge in g
- X = Faktor nach Tabelle 1 in mm⁻¹

Nachschmierfristen:

Eine genaue Bestimmung der Fristen ist anwendungsspezifisch und kann daher nur durch Versuche korrekt bestimmt werden (Anhaltswerte siehe Tabelle 1). Für die Ermittlung des Faktors X (Tabelle 2) setzt man den abgelesenen Zeitwert in Bezug zu der Einschaltdauer der Anwendung.

Hinweis: Bei Standardlagern reicht die Anbringung einer Nachschmiermöglichkeit, da der Schmierstoff durch die Lagerbewegung gleichmäßig verteilt wird. Bei Schwenklagern sind mindestens drei Nachschmiermöglichkeiten vorzusehen (3 x 120°).

Vu m/s	Intervall h
0 bis < 3	5000
3 bis < 5	1000
5 bis < 8	600
3 bis < 10	200

Tabelle 1: Nachschmierfristen

Intervall	wöchentl.	monatlich	jährlich	2–3 Jahre
X	0,002	0,003	0,004	0,005

Tabelle 2: Nachschmierintervalle

Eine Ölumlaufschmierung ist grundsätzlich möglich und sollte mit dem jeweiligen Hersteller des Schmierstoffs abgestimmt werden. Für besondere Einsatzfälle sind schmierstofffreie Lager erhältlich (z. B. Reinraum oder Ultrahochvakuum).

Berechnungsbeispiel:

Drehverbindung des Typs LVA, KK \varnothing 500 mm,
 Umfangsgeschwindigkeit 3 m/s
 Einschaltdauer ca. 16 h/Tag
 Nachschmierfrist für 3 m/s beträgt 1000 h (siehe Tabelle 1) = 1000 (h)/16 (h/Tag) = 63 Tage ~ 3 Monate für 16 h/Tag Einschaltdauer

Die Nachschmierung sollte vierteljährlich erfolgen. Demnach wird der Faktor X (Tabelle 2) gerundet und beläuft sich auf 0,003. Das Maß H1 beträgt 42 mm (siehe www.franke-gmbh.de).

m = 500 mm x 42/3 mm⁻¹ x 0,003 g = 21 g
 Die Nachschmiermenge beträgt 21 g SHELL GADUS nach jeweils drei Monaten. Die Haltbarkeit des Schmierstoffes beträgt drei Jahre.

6.4 Schmierung und Schmierfristen für die Verzahnung

Eine automatische Verzahnungsschmierung ist empfehlenswert. Bei Handschmierung sind vor Inbetriebnahme Verzahnung und Ritzel ausreichend zu schmieren. Die Schmierfrist ist von der Konstruktion und der Umfangsgeschwindigkeit abhängig und muss daher individuell betrachtet werden.

6.5 Verschraubungen

Eine Überprüfung der Schraubenanzahl und des -durchmessers für die Befestigung an der Anschlusskonstruktion sollte grundsätzlich durchgeführt werden. Der Abstand X von Halteschraube zu Halteschraube sollte zur Vermeidung von Brückenbildung 125 mm nicht überschreiten. Die Befestigungsschrauben zieht man kreuzweise mit einem Drehmomentschlüssel in Relation zur Schraubenqualität an – gemäß den Angaben in Tabelle 3.

	Qualität	
	Nm 8.8	Nm 12.9
M 6	10	17
M 8	25	41
M10	49	83
M12	86	145
M16	210	355

Tabelle 3: Anzugsmomente

Zum Ausgleich von Setzungserscheinungen ist ein Nachziehen der Schrauben mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment erforderlich. Dieser Vorgang sollte möglichst dann erfolgen, wenn die Schrauben frei von Zusatzkräften sind.

Die Kontrollen müssen nach etwa 100 und dann alle 600 Betriebsstunden stattfinden. Für besondere Einsatzbedingungen (z. B. durch starke Vibrationen) kann dieser Zeitraum auch deutlich kürzer sein.

6.6 Verzahnung

Standardmäßig liefert Franke eine Geradverzahnung ohne Härtung (Material 42CrMo4V) und auf Wunsch Sonderverzahnungen. Das Material, die Ausführung und die Qualität können auf Wunsch geändert werden.

6.7 Toleranzen und Genauigkeiten

Alle Toleranzen und Genauigkeiten sind auf den jeweiligen Katalogseiten angegeben. Die größtmöglichen Genauigkeiten werden erreicht, wenn die konstruktive Gestaltung der umschließenden Teile so erfolgt, dass die Bearbeitung aller in Bezug zueinander stehenden Durchmesser und Flächen in einer Aufspannung vorgenommen werden kann. Die Laufgenauigkeiten im Katalog sind Mittelwerte und können durch die Einschränkung der Toleranzen noch verbessert werden. Die Toleranzangabe $T = IT6$ oder $T = IT7$ bezieht sich auf die durchmesserabhängigen Grundtoleranzen nach DIN ISO 286.

Nennmaßbereich mm		Grundtoleranzen μm	
über ...	bis	IT6	IT7
80...	120	22	35
120...	180	25	40
180...	250	29	46
250...	315	32	52
315...	400	36	57
400...	500	40	63
500...	630	44	70
630...	800	50	80
800...	1000	56	90
1000...	1250	66	105
1250...	1600	78	125

Tabelle 4: Toleranzangaben DIN ISO 286 T1 (11.90)

7 Drehtische und Direktantriebe

Franke Drehtische sind hoch belastbar und besonders für Montage-, Mess- und Prüfaufgaben geeignet. Alle Drehtische besitzen ein kompakt gebautes Aluminiumgehäuse mit integrierten Franke

Komponenten. Ein Schneckengetriebe garantiert hohe Genauigkeiten auch bei Dauerbelastung. Die Drehtische sind bei niedrigem Eigengewicht außerordentlich kippsteif.

Drehverbindungen mit Direktantrieb eignen sich für Anwendungsfälle, bei denen hohe Leistungsfähigkeit und geringer Platzbedarf wichtige Kriterien sind. Die Integration des Antriebs in das Lagergehäuse führt dazu, dass verschleissträchtige Baugruppen zur Übertragung von Antriebsleistung wie Zahnriemen, Wellen oder Ketten entfallen können. Dies reduziert die erforderliche Antriebsenergie und kommt außerdem einer genaueren Positionierung zugute.

7.1 Belastbarkeit

Die empfohlene Sicherheit beträgt für Franke Drehtische $Sst \geq 3$ für einfache Lastverhältnisse und $Sst \geq 6$ für dynamisch wechselnde Last- und Hebelverhältnisse. Berechnungen zu Belastung und Lebensdauer übernimmt Franke bei Bedarf.

7.2 Temperaturbereich

Die Drehtische können bei einer Betriebstemperatur von -10 °C bis $+80\text{ °C}$ eingesetzt werden. Erweiterte Temperaturbereiche sind auf Anfrage möglich.

7.3 Schmierung

Generell verfügen alle Standard-Drehtische ab Werk über eine Langzeitschmierung mit dem Drahtwälzlagertyp ISOFLEX TOPAS NCA52. Es ist empfehlenswert, Franke Drehtische – je nach Einsatzbereich – halbjährlich bis jährlich nachzuschmieren.

Schmierstelle	Nachschmiermenge g		
	links	vorne	rechts
LTA100		1	1
LTA200		1	1
LTB125	2		
LTB175		3	
LTB265		3	
LTB400		4	
LTD100			
LTD205			
LTD320			
LTD385			

7.4 Optionen

- Ein bzw. zwei integrierte induktive Näherungsschalter
- Frei positionierbare Schaltnocken
- Anbausätze für Motoren nach Kundenwunsch
- Motorisierung je nach Applikation mit Schritt- oder Servomotoren
- Drehgeberanbau am zweiten Wellenende der Schneckenwelle
- Komplette Automatisierungslösungen

Zu allen technischen Infos beachten Sie bitte auch unsere Montage- und Wartungsanleitungen der jeweiligen Artikel.



Franke

Technische Informationen Drahtwälzlager
Änderungen und Irrtümer vorbehalten.

Stand: März 2020

© Franke GmbH
Obere Bahnstraße 64
73431 Aalen, Germany
info@franke-gmbh.de
www.franke-gmbh.de