



KATALOG 88-3
DREHVERBINDUNGEN

CATALOG 88-3
SLEWING BEARINGS



Inhaltsverzeichnis

1. Fertigungsprogramm – Standardbauformen	2
2. Richtlinien zur Auswahl	4
3. Berechnungsgrundlagen	8
4. Ausführungen / Varianten	10
4.1 Werkstoffe und Wärmebehandlung	10
4.2 Verzahnung	12
4.3 Befettung und Abdichtung des Laufbahnsystems	14
4.4 Befestigungsschrauben	16
4.5 Oberflächenbeschichtung	18
4.6 Sonderbauformen	19
5. Verpackung, Transport und Lagerung	20
6. Montageanweisungen	21
7. Wartungshinweise	24
8. Qualitätsüberwachung	28
9. Anwendungsbereiche	30
10. Produktübersicht	33
10.1 L1 Serie · Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Flanschlager	33
10.2 K1 Serie · Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Vierpunktlager	39
10.3 K2 Serie · Kugeldrehverbindungen; 2-reihig, Achtpunktlager	51
10.4 X1 Serie · Kreuzrollendrehverbindungen	61
10.5 R3 Serie · Rollendrehverbindungen; 3-reihig	75
Technischer Fragebogen	86

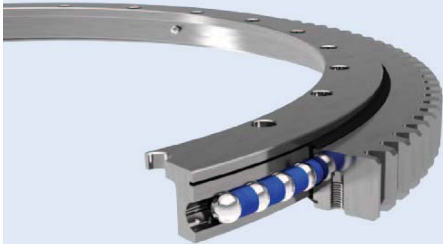
Table of contents

1. Manufacturing range – Standard types	2
2. Selection guidelines	4
3. Fundamentals of calculation	8
4. Models / Types	10
4.1 Materials and heat treatment	10
4.2 Gearing	12
4.3 Greasing and sealing of raceway system	14
4.4 Fastening bolts	16
4.5 Surface coating	18
4.6 Special types	19
5. Packing, transport and storage	20
6. Assembly instructions	21
7. Maintenance advice	24
8. Quality control	28
9. Applications	30
10. Product overview	33
10.1 L1 Series · Single-row ball slewing bearings, flange bearings	33
10.2 K1 Series · Single-row ball slewing bearings, four point contact bearings	39
10.3 K2 Series · Double-row ball slewing bearings, eight point contact bearings	51
10.4 X1 Series · Crossed-roller slewing bearings	61
10.5 R3 Series · Triple-row roller slewing bearings	75
Technical inquiry form	86

1. Fertigungsprogramm – Standardbauformen

1. Manufacturing range – Standard types

L1 Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Flanschlager Single-row ball slewing bearings, flange bearings



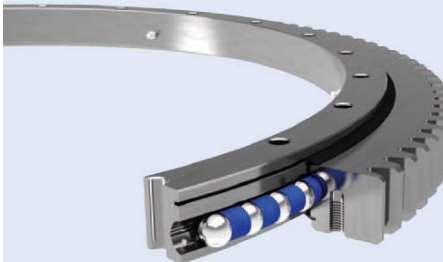
Für Standardanwendungen mit moderaten Belastungen und geringen Anforderungen an die Anschlusskonstruktion

Anwendungen: allgemeiner Maschinenbau, leichte Schwenktische, Materialhandling, Schienenfahrzeuge

For standard applications with moderate loads and low mounting structure requirements

Applications: general mechanical engineering, light turntables, materials handling, railed vehicles

K1 Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Vierpunktlager Single-row ball slewing bearings, four point contact bearings



Die Drehverbindungen sind vorrangig für robuste und hohe statische Belastungen geeignet.

Anwendungen: Krane, Baumaschinen, Maschinen- und Anlagenbau, Windkraftanlagen

Primarily used for tough service conditions requiring a high static load capacity.

Applications: cranes, building machinery, plant and mechanical engineering, wind turbines

X1 Kreuzrollendrehverbindungen Crossed-roller slewing bearings



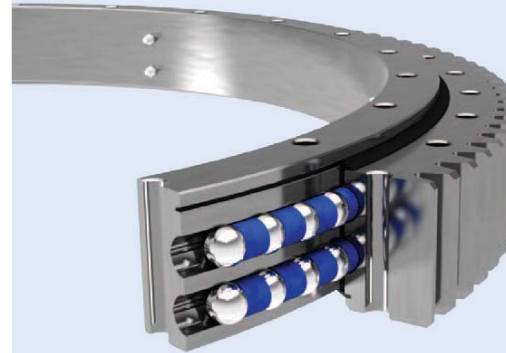
Für Anwendungen mit gleichmäßigem Drehwiderstand bei wechselnden Belastungen, hoher Genauigkeit und Steifigkeit

Anwendungen: Werkzeugmaschinenbau, Tunnelvortriebsmaschinen, Positioniereinrichtungen

Primarily for service conditions requiring a uniform rotational resistance despite changing loads, tension and high requirements of precision and stiffness.

Applications: machine tool engineering, tunnelling machinery and positioning systems

K2 Kugeldrehverbindungen; 2-reihig Double-row ball slewing bearings



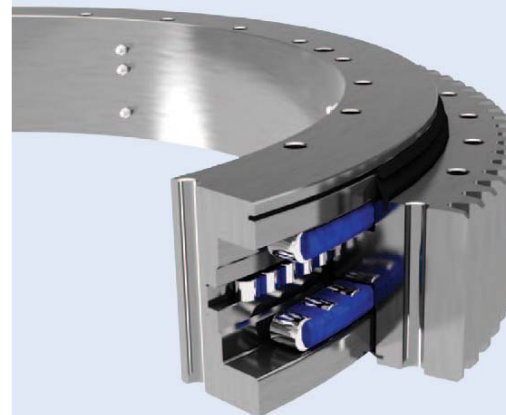
Diese Drehverbindungen können als Achtpunktlager oder als Doppel-Axial-Lager gefertigt werden und eignen sich für sehr hohe statische Belastungen.

Anwendungen: Windenergieanlagen, Umschlagtechnik, allgemeiner Maschinenbau

These slewing bearings can be made either as an eight point contact bearing or as a double-axial bearing and are suitable for very high static loads.

Applications: wind power stations, trans-shipment technology and general mechanical engineering

R3 Rollendrehverbindungen; 3-reihig Triple-row roller slewing bearings



Für höchste Belastungen bei kleinem Bauraum, sehr hoher statischer und dynamischer Tragfähigkeit, großer Steifigkeit und gleichmäßigem Drehwiderstand.

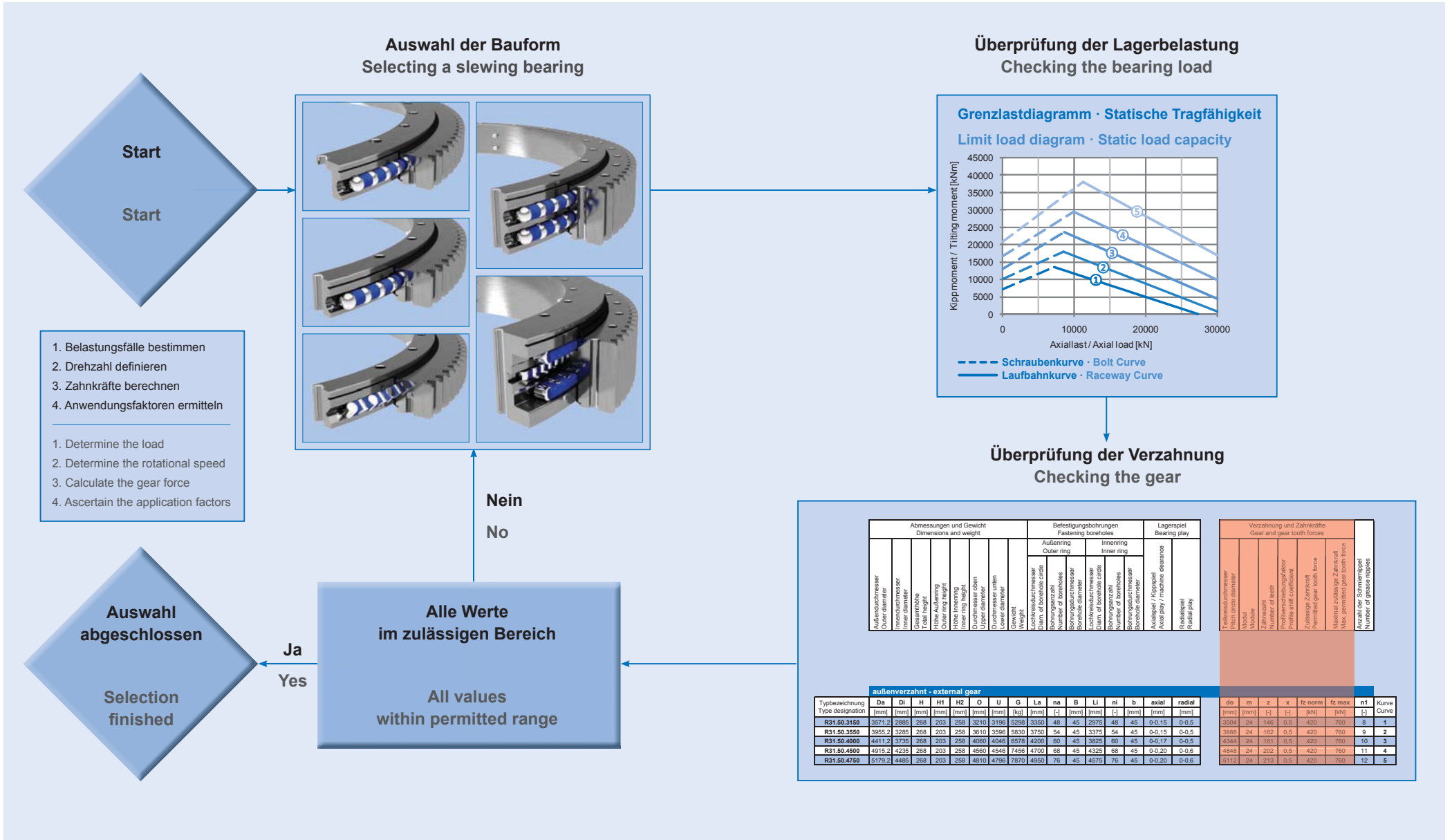
Anwendungen: Offshore-Technik, Umschlagtechnik, Bandabsetzer, Hafenkrane

For maximum loading in small spaces, very high static and dynamic load capacity, high stiffness and a uniform rotational resistance.

Applications: offshore technology, trans-shipment technology, stackers and harbour cranes

2. Richtlinien zur Auswahl

2. Selection guidelines



Bei der Auswahl einer Drehverbindung erfolgen zuerst die vollständige Erfassung aller Belastungen und die Fixierung der konzipierten Drehzahl. Dabei müssen sowohl die Radial- und die Axialbelastung, als auch das sich ergebende Kippmoment betrachtet werden. Je nach Belastung und Anwendungsfall ist die geeignetste Drehverbindung auszuwählen. (Siehe dazu die schematische Darstellung auf den Seiten 4/5)

In den Auswahlreihen der Drehverbindungen sind Grenzlastkurven zur statischen Tragfähigkeit und für die Befestigungsschrauben angegeben. Anhand der Grenzlastkurven muss überprüft werden, ob die vorhandenen Kräfte, einschließlich der zu berücksichtigenden Sicherheiten, die zulässigen Belastungen der Laufbahn nicht überschreiten. Die Grenzlastkurven legen den Bereich zulässiger Kombinationen von Axialkräften F_a und Kippmomenten M_K fest, welches die Hauptbelastungen für Drehverbindungen sind.

Die Belastung wird von einem oder mehreren der folgenden Punkte beeinflusst:

1. Gewicht der Bauteile, wie etwa Wellen, Schwungrad, Seilscheiben, Riemenscheiben, Getriebe usw.
2. Tangential-, Trenn- und Axialkräfte durch Wind usw.
3. Trägheit durch Beschleunigung und Verzögerung
4. Zentrifugalkräfte durch Rotation oder exzentrische Bewegung

Lastfaktoren · Load factors

Anwendung	Application	f_{stat}	f_{dyn}
Bandausleger	Conveyor crane	1,1	
Bordkran	Ship crane	1,1	1,0
Mobilkran (Stückgut)	Mobile crane (LCL freight)	1,1	1,0
Haldenschüttgerät	Stocker	1,1	1,0
Drehleiter	Turntable ladder	1,1	1,15
Schwimmkran (Stückgut)	Floating crane (LCL freight)	1,1	1,0
(Greifer)	(Grabber)	1,45	1,75
Absetzer (Schaufelradbagger)	Excavator (bucket-wheel excavator)	1,15	
Werftkran	Shipyard crane	1,25	1,25
Schiffsbe- und entlader	Shiploader / unloader	1,4	1,3
Turmdrehkran	Tower crane	1,35	1,25
Drehkran (Greifer / Magnet)	Revolving crane (grabber / magnet)	1,5	1,8
Maschinen allgemein	General machinery	1,1	
Handlingsysteme	Handlingsystem	1,25	
Verladebrücken	Container bridge	1,5	1,8
Drehlaufkatze	Crane trolley	1,5	1,8
Fahrzeugkran (Greifer)	Mobile crane (grabber)	1,5	1,8
Hydraulikbagger $\leq 1,5 \text{ m}$	Hydraulic excavator $\leq 1,5 \text{ m}$	1,45	
$> 1,5 \text{ m}$	$> 1,5 \text{ m}$	1,75	
Messtechnik	Instrumentation	2,0	
Windkraftanlage	Wind turbine	2,0	

When selecting a slewing bearing, firstly determine all loads and the designed rotational speed. Note that both axial and radial loads as well as the tilting moment need to be considered. Select the most appropriate ball slewing bearing according to the different loading demands to be applied. (Schematically illustrated on pages 4/5)

The slewing bearing selection chart indicates the maximum load curves for the static loading capacity and fastening bolts. Using the load-limit curve, check whether the acting forces exceed the permitted loads for the raceway, including safety allowances. The maximum load curves define the area of permitted combinations of axial forces F_a and tilting moments M_K , which are the main loads acting on the slewing bearings.

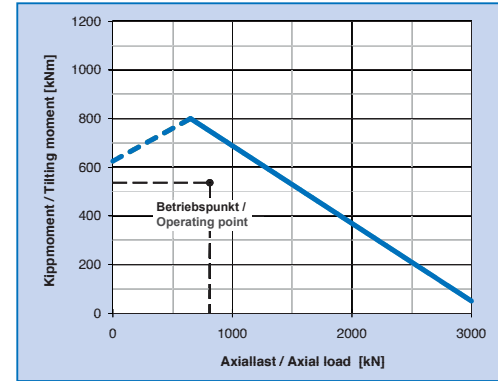
The main load is affected by one or more of the following:

1. Weight of the components, such as shafts, flywheel, rope sheaves, pulleys, gearing etc.
2. Tangential, separation and axial forces caused by wind, etc.
3. Inertia caused by acceleration and deceleration
4. Centrifugal forces caused by rotation or eccentric movements

Zur Berücksichtigung der auftretenden Betriebsbedingungen sind in der nebenstehenden Tabelle für in der Praxis häufig vorkommende Geräte die Lastfaktoren f_{stat} für die statische und f_{dyn} für die dynamische Tragfähigkeit zur Lagerauswahl aufgeführt. Die auftretenden Belastungen sind mit den für das Gerät aufgeführten Faktoren zu multiplizieren. Der ermittelte Lastpunkt muss innerhalb der Grenzlastkurve liegen.

In order to select the appropriate bearing, see the adjacent table which shows the load-factors f_{stat} of the static and f_{dyn} dynamic load-capacities of commonly used devices.

The load is to be multiplied with the load-factors listed for the respective device. The calculated load point must be within the limits of the load curve.



Grenzlastdiagramm · Limit load diagram

Mit Hilfe der Grenzlastkurve, wie im oberen Bild dargestellt, ist eine Überprüfung der Lagerbelastung mit ausreichender Genauigkeit für die Projektierung möglich. Nach Überprüfung der Lagerbelastung muss mit der maximal vorhandenen Zahnkraft überprüft werden, ob die Verzahnung ausreichend dimensioniert ist. Ein weiterer Faktor ist die ausreichende Dimensionierung der Schraubverbindungen zur Anschlusskonstruktion. Die Grenzwerte für die Belastbarkeit der Schraubverbindung gehen dabei von Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 und einer Vorspannung von 70 % aus. Zur Übertragung größerer Radialkräfte, wie sie zum Beispiel durch große Windlasten entstehen können, muss die Klemmkraft der Schrauben ausreichend hoch sein, um ein Verschieben der Drehverbindung auf den Flanschen zu verhindern. Reicht die Schraubenklemmkraft dazu nicht aus, können auch Zentrierungen an den Ringen der Drehverbindung angebracht werden, welche Querkräfte über einen Formschluss zur Anschlusskonstruktion übertragen. Liegen alle Werte der ausgewählten Drehverbindung im zulässigen Bereich, ist die Drehverbindung einsetzbar.

Bei der technischen Auslegung ist weiterhin darauf zu achten, dass die Anschlusskonstruktion ausreichend steif gestaltet wird. Verformungen, die sich aus einer unzureichend bemessenen Anschlusskonstruktion ergeben, können zu punktuellen Spitzenlasten an einigen wenigen Wälzkörpern führen und die Drehverbindung schädigen. Deshalb sollte darauf geachtet werden, dass zum Beispiel Turmelemente die Drehverbindung möglichst im Bereich des Laufkreises unterstützen.

Statische Tragfähigkeit

$$F'_a = F_a \cdot f_{stat}$$

$$M'_{res} = M_{res} \cdot f_{stat}$$

Dynamische Tragfähigkeit

$$F'_a = F_a \cdot f_{dyn}$$

$$M'_{res} = M_{res} \cdot f_{dyn}$$

Static load capacity

$$F'_a = F_a \cdot f_{stat}$$

$$M'_{res} = M_{res} \cdot f_{stat}$$

Dynamic load capacity

$$F'_a = F_a \cdot f_{dyn}$$

$$M'_{res} = M_{res} \cdot f_{dyn}$$

The limit load curve shown in the diagram above helps to assess the load acting on the slewing bearing with sufficient accuracy for planning. After the bearing load has been assessed, it needs to be checked at maximum gear tooth load to see whether the gear teeth have been configured correctly. Another factor is the sufficient dimensioning of the bolts to fasten the connecting structure. The bolted connection's load-capacity limiting values are based on bolts with a strength class of 10.9 and a preload of 70%. In order to cope with greater radial forces that occur, for example, with greater wind forces, the bolts have to have an adequately high clamping force to prevent the slewing bearings from shifting on the flanges. If the clamping force of the bolt is not sufficient, centerings can be fitted to the rings of the slewing bearing which transfer the lateral forces onto the adjacent connection using a tight-fit. The slewing bearing can then be used, if all its values are within the permitted area.

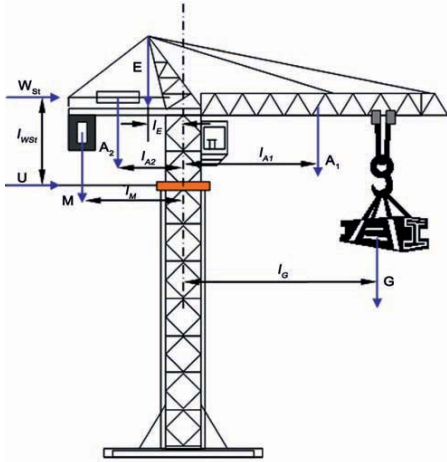
It is important that the adjacent construction is designed adequately tight. Distortions caused by insufficiently measured adjacent-constructions could lead to single rolling elements being subjected to peak-loads thereby causing damage the slewing bearing. Special attention must therefore be paid to turret elements for example, which need to support the slewing bearing as much as possible in the raceway area.

3. Berechnungsgrundlagen

3. Fundamentals of calculation

Anwendung am Beispiel eines Turmdrehkranes

Application on example of tower-crane



- A_1 = Gewichtskraft Ausleger 1
 - A_2 = Gewichtskraft Ausleger 2
 - E = Gewichtskraft Mast
 - G = Gewichtskraft Hublast
 - M = Gewichtskraft Gegengewicht
 - U = Radialkräfte
 - W_{St} = Windlast
-
- A_1 = Weight-force boom 1
 - A_2 = Weight-force boom 2
 - E = Weight-force mast
 - G = Weight-force lifting capacity
 - M = Weight counterbalance
 - U = Radial force
 - W_{St} = Windload

Lastfall 1:
Maximale Betriebsauslastung einschließlich Windlast

Axialkraft F_a : $F_a = G + A_1 + A_2 + E + M$
 Radialkraft F_r : $F_r = W_{St} + U$
 Resultierendes Moment:
 $M_k = G \cdot l_G + A_1 \cdot l_{A1} - A_2 \cdot l_{A2} - M \cdot l_M - E \cdot l_E + W_{St} \cdot l_{WSt}$

Lastfall 2:
25 % Hublasterhöhung ohne Windlast

Axialkraft F_a : $F_a = 1,25 \cdot G + A_1 + A_2 + E + M$
 Radialkraft F_r : $F_r = U$
 Resultierendes Moment:
 $M_k = 1,25 \cdot G \cdot l_G + A_1 \cdot l_{A1} - A_2 \cdot l_{A2} - M \cdot l_M - E \cdot l_E$

Lastfall 3:
Maximale Betriebsbelastung ohne Windlast

Axialkraft F_a : $F_a = G + A_1 + A_2 + E + M$
 Radialkraft F_r : $F_r = U$
 Resultierendes Moment:
 $M_k = G \cdot l_G + A_1 \cdot l_{A1} - A_2 \cdot l_{A2} - M \cdot l_M - E \cdot l_E$

Load condition 1:
Maximum operating load including wind force

Axial load F_a : $F_a = G + A_1 + A_2 + E + M$
 Radial load F_r : $F_r = W_{St} + U$
 Resulting moment:
 $M_k = G \cdot l_G + A_1 \cdot l_{A1} - A_2 \cdot l_{A2} - M \cdot l_M - E \cdot l_E + W_{St} \cdot l_{WSt}$

Load condition 2:
25 % load increase without wind force

Axial load F_a : $F_a = 1,25 \cdot G + A_1 + A_2 + E + M$
 Radial load F_r : $F_r = U$
 Resulting moment:
 $M_k = 1,25 \cdot G \cdot l_G + A_1 \cdot l_{A1} - A_2 \cdot l_{A2} - M \cdot l_M - E \cdot l_E$

Load condition 3:
Maximum operating load without wind force

Axial load F_a : $F_a = G + A_1 + A_2 + E + M$
 Radial load F_r : $F_r = U$
 Resulting moment:
 $M_k = G \cdot l_G + A_1 \cdot l_{A1} - A_2 \cdot l_{A2} - M \cdot l_M - E \cdot l_E$

- Beispiele für besondere Forderungen:
- Ausführung innenverzahnt
 - Zentrierung erforderlich
 - Durchmesserbereich ca. 1800 mm

- Examples for special requirements:
- internal gear construction
 - centering required
 - diameter approx. 1800 mm

Zusätzliche Sicherheit $S_0 = 1,1$

Additional safety $S_0 = 1.1$

Aus der Tabelle für die Lastfaktoren (Seite 6) ergibt sich $f_{stat} = 1,35$ und $f_{dyn} = 1,25$ für das Beispiel Turmdrehkran.

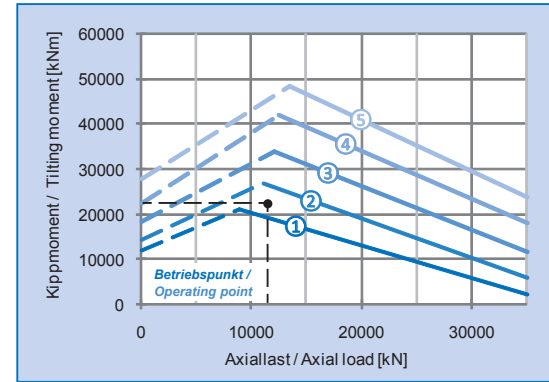
The table of the values from f_{stat} and f_{dyn} (page 6) results in $f_{stat} = 1.35$ and $f_{dyn} = 1.25$ for the towercrane.

Lastfall:

$F'_a = F_a \cdot f_{stat}$
 $F'_r = F_r \cdot f_{stat}$
 $M'_K = M_K \cdot f_{stat}$

Load condition:

$F'_a = F_a \cdot f_{stat}$
 $F'_r = F_r \cdot f_{stat}$
 $M'_K = M_K \cdot f_{stat}$



Grenzlastdiagramm (Beispiel) · Limit load curve diagram (example)

Im Anschluss erfolgt das Ablesen des Lastpunktes im Grenzlastdiagramm. Im dargestellten Beispiel ist Typ DV 2 am besten geeignet. Damit ist die Überprüfung der Lagerbelastung abgeschlossen. Anschließend werden die maximal vorhandene Zahnkraft und die Dimensionierung der Schraubverbindungen überprüft.

The operating point can be read from the load limit curve diagram. The operating point is under the curve of the DV 2 type and can therefore be used. The bearing load assessment is then complete. This is followed by verifying the maximum gear force and dimensioning of the bolt fasteners.

4. Ausführungen / Varianten

4. Models / Types

4.1 Werkstoffe und Wärmebehandlung

4.1 Materials and heat treatment

Den Einsatzbedingungen entsprechend werden die Ringe der Drehverbindungen in verschiedenen Werkstoffen und Materialgüten ausgeliefert. Für niedriger belastete Drehverbindungen kommen normalisierte Werkstoffe zum Einsatz. Diese sind in vielen Fällen dafür geeignet, die auftretenden Lagerkräfte und Zahnumfangkräfte zu übertragen. Für hochbelastete Drehverbindungen werden bei DV-B ausschließlich vergütete Stähle, wie zum Beispiel 42CrMo4QT, eingesetzt. Diese sind in der Lage, größere Zahnumfangkräfte zu übertragen und bieten darüber hinaus eine höhere Kerbschlagzähigkeit bei niedrigen Temperaturen. Neben diesen Standardwerkstoffen werden für Sonderanfertigungen auch verschiedene Edelstähle, zum Beispiel X45Cr13, verarbeitet.

Über die grundlegenden Wärmebehandlungen, also das Normalisieren und das Vergüten hinaus, werden bei von DV-B gefertigten Drehverbindungen prinzipiell die Laufbahnen induktiv gehärtet. Dieses Verfahren sichert eine gute Reproduzierbarkeit der härte-technischen Vorgaben, gewährleistet damit eine gleichmäßige Qualität und erhöht die Lebensdauer. Bei der Induktivhärtung wird eine einige Millimeter dicke, gehärtete Randschicht erzeugt, die eine wesentlich höhere Tragfähigkeit bietet als das Ausgangsmaterial. Diese ist Grundlage, um die in den Grenzlastdiagrammen angegebenen statischen Belastungen, sicher übertragen zu können. Technologisch bedingt, entsteht beim Induktivhärten der Laufbahn ein kleiner Bereich, welcher nicht gehärtet ist. Dieser Härteschlupf wird an den Ringen der Drehverbindung durch ein von außen gut sichtbar eingeschlagenes „S“ gekennzeichnet.

Die unten stehenden Zeichnungen zeigen die Laufbahnhärtung in den Drehverbindungen mit unterschiedlichen Bauformen.



Induktionshärtung der Laufbahn · Inductive hardening of the raceway

Depending on the application conditions, DV-B slewing bearings are supplied in different material qualities. For slewing bearings carrying lighter loads, we employ normalized materials, which in the majority of cases are suitable for transmitting the occurring bearing forces and tangential force. For high-loaded slewing bearings DV-B only uses quenched and tempered steel such as 42CrMo4QT. These steels are able to transmit larger tangential force and furthermore offer a higher notch impact strength with lower temperatures. Besides these standard materials we also process high-grade steels for special designs, such as X45Cr13.

Apart from the basic heat treatment of the rings, that is normalizing and tempering, DV-B slewing bearing are always manufactured with an inductively hardened raceway. Induction hardening ensures good reproducibility of the hardening specifications, guarantees consistent quality and increases the service life of the bearings. Through inductive hardening, a hardened marginalized layer is formed, only a few millimeters thick, which creates a much higher loading capacity than that of the original material and increases durability. This layer is the basis to be able to securely transmit the static loading limits mentioned in the limit load diagram. Due to technological reasons, inductive hardening results in there being a small unhardened area in the raceway. This soft zone is clearly marked by an engraved 'S' on the rings of the slewing bearing.

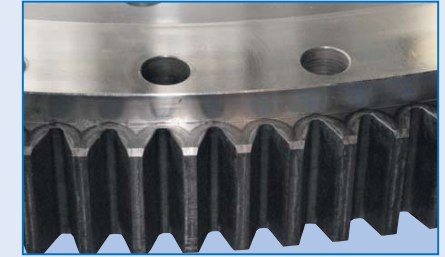
The following illustrations show the raceway hardening of different types of slewing bearings.

Sind für einen konkreten Anwendungsfall Verzahnungen mit hoher Flankenbeanspruchung vorgesehen, können auch die Zähne entweder im Umlaufverfahren oder mittels induktiver Einzelzahnhärtung bearbeitet werden. Damit wird bei beiden Verfahren, neben der erhöhten Flanken-tragfähigkeit, auch eine größere Zahnfußfestigkeit erreicht.

If a certain case of application requires gears with higher flank stresses, the teeth can undergo inductive hardening of either the tooth contour or the single tooth flanks. Both methods increase the load capacity of the flanks as well as the tooth root strength.



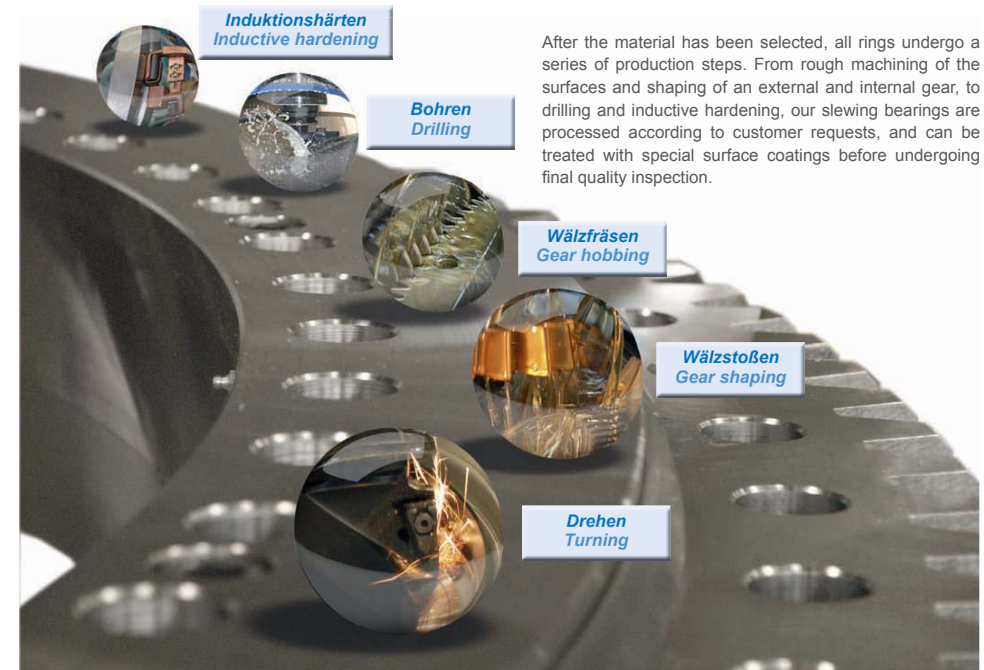
Kennzeichnung des Härteschlupfes
Marking of soft-zone



Zahnumlauf-, Zahnflankenhärtung
Inductive hardening of tooth flanks and tooth contour hardening

Nachdem die Materialauswahl getroffen wurde, durchlaufen alle Drehverbindungen verschiedene Produktionsschritte. Beginnend mit dem Schruppen über das Außen-

und Innenverzahnungen bis hin zum Bohren und dem Induktionshärten, werden die Drehverbindungen je nach Bedarf bearbeitet, auf Kundenwunsch weiter mit speziellen Oberflächenbeschichtungen behandelt und letztlich der Qualitätskontrolle unterzogen.



After the material has been selected, all rings undergo a series of production steps. From rough machining of the surfaces and shaping of an external and internal gear, to drilling and inductive hardening, our slewing bearings are processed according to customer requests, and can be treated with special surface coatings before undergoing final quality inspection.

4.2 Verzahnung

4.2 Gearing

Grundsätzlich können Drehverbindungen wahlweise mit Außenverzahnung, mit Innenverzahnung oder ohne Verzahnung geliefert werden. Drehverbindungen von DV-B werden vorrangig mit Stirnrad-Geradverzahnung gefertigt. Diese in einem Lagerring angeordnete Verzahnung hat den Vorteil, dass kein zusätzlicher Antriebskranz erforderlich ist und somit insgesamt Konstruktionsaufwand und Kosten gespart werden. In vielen Fällen kommen für Drehverbindungen Verzahnungen von Modul 6 bis 24 zum Einsatz. Für besondere Anwendungen können aber auch Verzahnungen mit kleineren oder größeren Modulen gefertigt werden. Für Sonderanfertigungen werden bei DV-B auch Zahnkränze oder massive Großräder hergestellt.

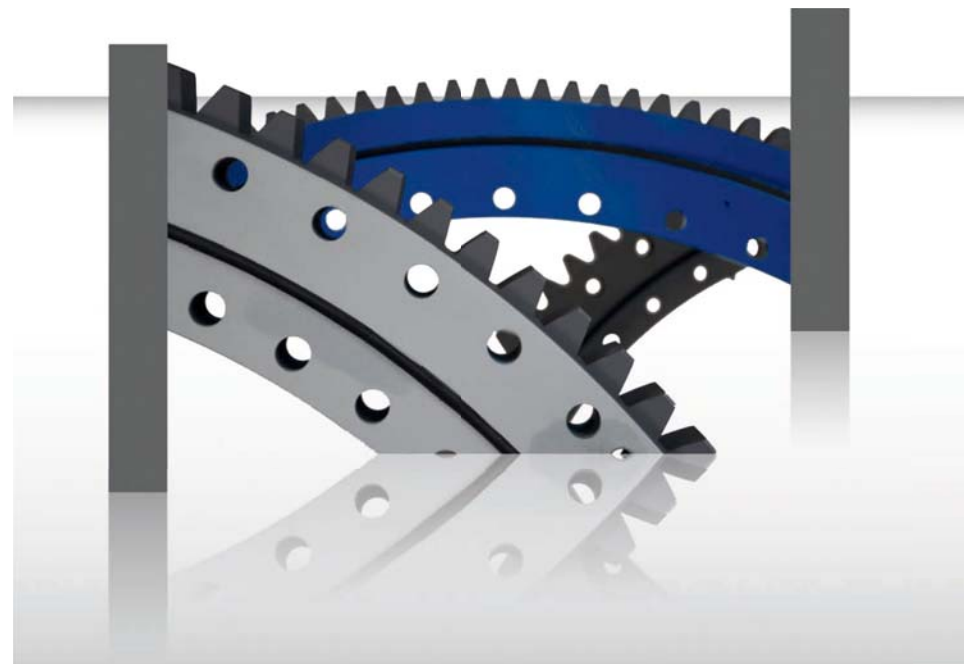
Vor Beginn der Fertigung ist eine gesonderte Auslegung und Berechnung der Verzahnung bei DV-B möglich. Die Berechnung der Tragfähigkeit erfolgt dabei, je nach Kundenwunsch, auf Basis der einschlägigen DIN- oder ISO-Normen. Darüber hinaus kann hinsichtlich der Tragfähigkeitsberechnung auch die Auslegung passender Ritzel erfolgen. Der Kunde erhält somit Ritzel und Gegenrad aus einer Hand.

An der Drehverbindung werden Zahnflankenhärtung bzw. Zahnlaufhärtung nur dann ausgeführt, wenn besonders hohe Anforderungen an die Lebensdauer gestellt werden. Bei Anwendung gehärteter Verzahnungen muss entsprechend dem konkreten Fall eine Berechnung vorgenommen werden.

Slewing bearings can generally be supplied with an external or internal gear. Sometimes no gear is necessary at all. DV-B slewing bearings are primarily manufactured with a spur wheel straight gear. This gear as part of one of the bearing rings has the advantage of eliminating the need for an additional drive gear, thus saving time and costs that would occur when designing a separate component. In most cases gears from module 4 to 24 are used in slewing bearings. In certain cases gears with a lower or higher metric module can be used. For special applications DV-B also manufactures gear sprockets or bull gears.

Before starting the manufacturing process, DV-B will specially design and calculate the gears according to customer requirements. The load capacity calculation is carried out based on the appropriate DIN or ISO norms. Additionally, the relevant pinions can be designed and manufactured following the load capacity calculation. The customer will receive both pinion and mating gear from a single source.

Tooth flanks or the tooth contour of slewing bearings will only be hardened when there is a particularly high requirement on the service life. When using hardened gears, the load capacity has to be recalculated for the specific application.

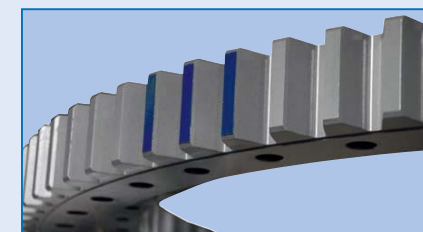


Bei Drehverbindungen entsteht während des Produktionsprozesses, technologisch bedingt, eine sogenannte Verzahnungseingstelle. Bei verzahnten Drehverbindungen muss dementsprechend bei der Montage das Verdrehflankenspiel an dieser Stelle eingestellt werden. Die engste Stelle der Verzahnung ist deshalb bei Drehverbindungen von DV-B durch drei blau markierte Zähne gekennzeichnet. An dieser Stelle wird das Verdrehflankenspiel eingestellt und kontrolliert (Blattlehre oder Bleidraht). Deshalb ist es sinnvoll, die Ritzellagerung exzentrisch oder verschiebbar zu gestalten, um über eine Korrektur des Achsabstandes das benötigte Flankenspiel einstellen zu können.

During the manufacturing process of the slewing bearings there is a technological limitation which leads to a runout deviation of the gear teeth. During assembly, the toothed slewing bearings have to be adjusted accordingly at this point, so that there is circumferential clearance during rotation. The narrowest point of the gear is therefore marked by 3 blue teeth on all DV-B slewing bearings. At this exact spot, the circumferential clearance is adjusted and controlled (feeler gauge or lead wire). It is therefore useful to design the pinion supports off-center or so that they are adjustable, which allows the clearance to be adjusted by correcting the center distance.



Kennzeichnung der Verzahnungseingstelle
Marking of narrowest point of gear teeth



4.3 Befettung und Abdichtung des Laufbahnsystems

4.3 Greasing and sealing of raceway system

DV-B setzt für die Laufbahnbefettung standardmäßig ein hochwertiges lithiumverdicktes Mehrzweckfett nach DIN 51502 ein, wie zum Beispiel Aral Aralub HLP2, Shell Alvania EP (LF) 2 oder Avia Avialith 2EP.

Die Befettung vermindert Reibung, dichtet ab, schützt gegen Korrosion und ist damit für eine lange Lebensdauer sowie eine störungsfreie Funktion ausschlaggebend. Für spezielle Einsatzbedingungen ist je nach Kundenwunsch auch eine Befüllung mit Sonderfetten möglich. Neben lebensmittelverträglichen Fetten für Anwendungen in der Lebensmittel-, Genussmittel- und Futtermittelindustrie, kommen auch Hochtemperaturfette oder Graphitfette für Anwendungen in Walz- und Hüttenwerken zum Einsatz.

Um das Laufbahnsystem der Drehverbindungen vor Verschmutzung und Auswaschung der Fettfüllung zu schützen, werden im Normalfall an der Ober- und Unterseite der Drehverbindungen Lippendichtungsprofile eingesetzt. Diese sind so angebracht, dass sie bei vielen Drehverbindungen einen ausreichenden Schutz vor dem Eindringen von Schmutz und Fremdkörpern in das Lagerinnere verhindern, um somit Verschleiß bzw. vorzeitigem Ausfall entgegenzuwirken.

Für besonders widrige Umgebungsbedingungen können die Dichtungsprofile mehrlippig ausgeführt werden. Durch eine spezielle Gestaltung kann mit solchen Dichtungsprofilen nicht nur das Eindringen von Fremdstoffen, sondern auch gleichzeitig das Austreten von Fett verhindert werden. Dies ist immer dann von Bedeutung, wenn hohe Ansprüche an die Sauberkeit gestellt werden. Als Standardwerkstoff mit guten Dichtungs- und Beständigkeitseigenschaften haben sich Acrylnitril-Butadien-Kautschuk-Mischungen (NBR) erwiesen. Für langjährige Anwendungen im Freien werden diese Dichtungen als ozon- und witterungsbeständige Variante eingesetzt. Zudem hat dieses Elastomer einen hohen Abriebwiderstand und eine gute Tieftemperaturflexibilität. Für Anwendungen im Hochtemperaturbereich sowie beim Vorhandensein von aggressiven Umgebungsmedien sind häufig Dichtungsprofile aus Fluor-Kautschuk-Mischungen (FKM) die richtige Wahl.

Darüber hinaus kann für jedes eingesetzte Kunststoffdichtungsprofil eine vorgesetzte Stahldichtung oder ein Stahlabyrinth einen zusätzlichen Schutz darstellen. Diese Dichtungsvarianten bringen vor allem im Tagebaueinsatz Vorteile, da hier häufig ein Schutz vor Staub und Steinen, weit über das normale Maß hinaus, nötig ist.

DV-B slewing bearings are supplied with the raceway already greased before delivery, using high-quality lithium-based grease to DIN 51502, such as Aral Aralub HLP2, Shell Alvania EP (LF) 2, Avia Avialith 2EP.

The grease reduces friction and wear, acts as a sealant and anti-corrosive agent. It is a crucial factor for a long service life and faultless functioning of the slewing bearings. On request, special lubricants can be applied for use in special operating conditions. Apart from food safe lubricants, suitable for use within the food, luxury food and animal feed industry, we also use high-temperature or graphite-based lubricants, which can be applied in smelting-works and mills.

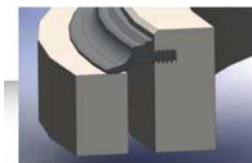
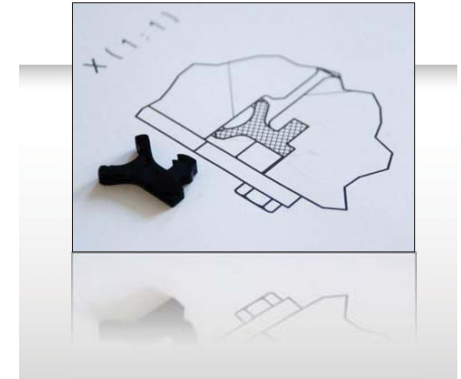
In order to protect the slewing bearing's raceway system from contamination and to protect the grease from spoiling, the upper and undersides of the slewing bearing are to be fitted with lip-seals. These are fitted in order provide adequate protection to the many slewing bearings from dirt and foreign bodies entering the device and to prevent premature wear and malfunctions.

The sealing-profile can be multi-lipped for use in special adverse conditions. The influx of foreign substances can be prevented while simultaneously preventing lubricant leakage on such sealant-profiles by using a special configuration. This is always of importance when there is a great requirement for cleanliness. Due to its good sealant and reliability properties, an acrylonitrile-butadiene rubber mixture (NBR) has been approved as the standard material. These sealants will be introduced as ozone and weatherproof versions for long-term outdoor use. This elastomer also has a high resistance to abrasion and good flexibility at low temperatures. Sealant profiles made from fluorine-rubber mixtures (FKM) should be applied for use in high temperatures and for use in extreme climatic conditions.

Furthermore a steel seal or steel labyrinth can be used as additional protection for all plastic sealing profiles. These sealing variations are above all advantageous to open-cast mining as they provide protection from dust and stones to a greater extent that is normally necessary.

Bei der Auslegung der jeweiligen Dichtung wird unter anderem auf die Drehgeschwindigkeit und das Kontaktmedium geachtet. Demnach können Dichtungen mit einer axialen und radialen Dichtkante verwendet werden. Darüber hinaus sind am Innen- sowie am Außendurchmesser dichtende Profile in Abhängigkeit des vorgegebenen Einbauraumes sowie der Anwendung möglich.

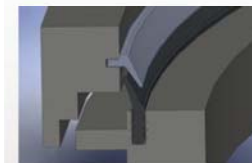
The rotation speed and contact medium have to be taken into consideration when selecting the suitable sealing for use. Seals with axial and radial sealing edges can thus be used. Furthermore, it's possible for both the inner and outer circumference of the sealing profile to be dependant of the given clearance.



- Dichtung mit Axialprofil
- Bietet sehr guten Schutz vor Schmutzeinwirkungen
- Verursacht hohe Reibmomente



- Sealing with axial profile
- Offers very good protection from the effects of dirt
- Causes high friction-moment



- Einsatz bei höheren Umfangsgeschwindigkeiten
- „Linienkontakt“ zwischen Dichtung und Gegenauflfläche für die Anforderung an die Leichtläufigkeit
- Use for high circumferential-speeds
- Requirement for smoothness of "line-contact" between the sealing and counterface

- 2 Profile sorgen für besonders hohen Schutz vor Schmutzeindringung
- Bilden eine Art Labyrinthdichtung aus einem aktiven Dichtungsprofil (Kontakt zur Dichtfläche) und einem passiven Dichtungsprofil (sitzt im eigentlichen Dichtungsbereich)
- Als innen- und außerdichtende Variante möglich
- 2 profiles provide particularly high protection against the influx of dirt
- Forms a type of labyrinth seal from an active sealing profile (contact with the sealing surface) and a passive sealing profile (sits in sealant area)
- Available as inner and outer sealing variants

4.4 Befestigungsschrauben

4.4 Fastening bolts

Im Gegensatz zu kleineren Wälzlagern werden die Ringe von Drehverbindungen mit Bohrungen versehen. Die Drehverbindung wird dann mittels Schraubverbindungen an der Anschlusskonstruktion angeflanscht. Die Auslegung der Schraubverbindung ist von vielen Faktoren abhängig. Einen entscheidenden Einfluss hat die Einbausituation (aufliegend oder hängend, horizontale oder vertikale Drehachse) und die Art der Belastung (Kippmomente, Axialkräfte, Radialkräfte).

Für Drehverbindungen werden nahezu ausschließlich Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 oder höher verwendet. Diese werden meist auf 70 % bis 90 % der zulässigen Streckgrenze vorgespannt. Das Anziehen erfolgt mittels Drehmomentschlüssel oder für höher belastete Drehverbindungen mittels hydraulischen Spannzyklindern. Um auch für dynamische Belastungen ausreichend Sicherheit zu gewährleisten, sollte eine Mindestklemmlänge von $l_{klemm} = 5 \cdot d_{Schraube}$ eingehalten werden. Um eine ausreichende und möglichst gleichmäßige Übertragung der Lagerkräfte auf die Anschlusskonstruktion zu ermöglichen, darf der Abstand zwischen den Befestigungsschrauben nicht zu groß gewählt werden.

RotaBolt

Für höchste Belastungen können die Drehverbindungen von DV-B-Schrauben mit integrierter Dehnungsmessung eingesetzt werden. Die Schrauben werden dann speziell für den jeweiligen Einsatzfall mit einem RotaBolt ausgerüstet. Dadurch ist bei einfachster Handhabung eine sehr genaue Einstellung des theoretisch errechneten Vorspannungswertes möglich. Mit dieser präzisen Einstellung der Vorspannung lassen sich große Schraubensicherheiten erreichen ohne mit aufwändigen zusätzlichen Messverfahren die Länge der Schraube ermitteln zu müssen.

Neben den zwei Faktoren, Konstruktion der Bolzenverbindung und Bolzenqualität, ist die Spannungskontrolle wesentlicher Aspekt für die Zuverlässigkeit und Sicherheit einer Bolzenverbindung. Während herkömmliche Anzugsmethoden das Drehmoment oder den Hydraulikdruck messen, zeichnet sich RotaBolt bei der Installation und während der gesamten Lebensdauer durch zuverlässige Spannungskontrolle aus.

The science of bolted joint reliability is dependent upon three factors – joint design, bolt quality and design tension on installation. While customary tightening methods measure the torque or the hydraulic pressure, RotaBolt stands out due to reliable tension control at installation, and throughout the life of the bolted joint.

As opposed to most other, smaller bearing types, the rings of slewing bearings have drill holes. The slewing bearing is then flange-mounted to the adjacent construction using a bolted connection. The design of the bolted connection depends on several factors. Of particular importance are the installation position (supported or hanging, horizontal or vertical axis of rotation) and the loading type (tilting moment, axial or radial forces).

Slewing bearings are almost exclusively mounted with screws of strength class 8.8 or higher, which are usually preloaded from 70% to 90% of the permitted yield strength. The screws are tightened using a torque wrench or, for higher loaded slewing bearings, with a hydraulic tensioning device. To ensure sufficient safety with dynamic loads, the minimum clamping length should not be below $l_{clamp} = 5 \cdot d_{screw}$. To guarantee that transmission of the bearing forces to the adjacent construction is as sufficient and smooth as possible, the distance between the fastening screws should not be too large.

RotaBolt

For slewing bearings exposed to peak loads, DV-B can use screws with an integrated strain measurement. For certain applications the screws are specially equipped with a RotaBolt, which enables the theoretically calculated preload value to be very easily and accurately adjusted. This accurate preload adjustment permits a high level of screw safety, without the need for complex measurement methods to determine the elongation of the screw.



RotaBolts bieten im Vergleich zu herkömmlichen Schrauben langfristig Vorteile. Die theoretisch errechnete Bolzenvorspannung wird mit einer Genauigkeit von $\pm 5\%$ erreicht. Dadurch wird eine optimale Pressung der Flanschflächen erreicht. Ein dauerhaft fester Sitz bei Vibration, Biegung, Wärmebelastung und dynamischer Belastung wird somit gewährleistet.

Neben einer schnellen und einfachen Montage, die nur eine einmalige Nachkontrolle benötigt, wird zudem kein zusätzlicher Bauraum für hydraulische Spannzyylinder nötig.

Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit der taktilen und optischen Kontrolle (Abbildung rechts). Die optische Kontrolle ist besonders gut für Bereiche mit eingeschränktem oder erschwerterem Zutritt geeignet. Ist die Vorspannung zu gering, wird dies durch die um 90° versetzte Linie erkenntlich. Bei ausreichender Vorspannung ist die Linie durchgehend. Da eine optische Kontrolle bis zu einer Entfernung von 25 Metern ohne Hilfsmittel gut sichtbar ist, hat dies positive Auswirkungen auf die Anlagenverfügbarkeit und -sicherheit. Instandhaltungs- und Wartungskosten werden somit dauerhaft reduziert. Weiterhin wird jede einzelne Schraube, bei der Implementierung des RotaBolt-Systems, einer Qualitätskontrolle unterzogen.



RotaBolts offer long-term advantages in comparison with conventional screws. The calculated bolt-preload is accurate to within $\pm 5\%$ and therefore ensures optimum pressing of the flange faces. A permanent rigid fit even with vibration, bending, heat loads and dynamic loads can thus be guaranteed.

Aside from the easy and fast assembly which requires only a single inspection, there is no requirement for any further hydraulic tensioning device installation space.

Another advantage is the possibility of tactile and visual inspection (see illustration at top of this page). Visual inspections are especially suitable for areas with limited space or access. A preload that is too low is indicated by a 90° shifted line. If the preload is sufficient then this line will be continuous. As the visual inspection can easily be carried out from a distance of up to 25 m, this has positive effects on the site availability and security. Maintenance and service costs are therefore reduced on the long-term. Furthermore, every screw undergoes a quality control when the RotaBolt system is implemented.



4.5 Oberflächenbeschichtung

4.5 Surface coating

Drehverbindungen von DV-B weisen im Auslieferungszustand eine hohe Oberflächengüte auf und werden normalerweise keiner weiteren Oberflächenbehandlung unterzogen.

Um einen erhöhten Oberflächenschutz zu gewährleisten, können die Drehverbindungen einer Lackierung unterzogen werden. Das Spektrum reicht dabei von einfachen Korrosionsschutzanstrichen bis hin zu mehrschichtigen Lacksystemen unter Einhaltung der Vorgaben zu Schichtdicken, RAL-Farbnummern und anderem.

Als Alternative zur Farbgebung können Drehverbindungen gelbchromatiert geliefert werden. Dabei wird eine wenige Mikrometer dicke Passivierungsschicht auf der Oberfläche gebildet, die eine gute Korrosionsschutzwirkung aufweist, ohne die Maßhaltigkeit wesentlich zu beeinflussen.

Eine Besonderheit stellt die Flammstanzverzinkung der Oberflächen dar. Die bei diesem Verfahren aufgetragene Schicht aus Zink schützt die Drehverbindung über einen sehr langen Zeitraum auch bei widrigen Umgebungsbedingungen und kommt häufig beim Einsatz von Drehverbindungen an Windkraftanlagen und im Offshorebereich zur Anwendung.

DV-B Slewing bearings have a high surface quality before shipment and are normally not subject to any further surface treatments.

Slewing bearings can be coated to ensure a higher surface protection. The range of protections spans from simple corrosion protection coatings to multilayer coating systems in compliance with guidelines for coating thickness, RAL-colour numbers and more.

As an alternative to painting systems slewing bearings can be supplied with yellow chromated surface protection. A passivation layer of a few microns only is formed on the surface, having a good corrosion protection effect without influencing the dimensions significantly.

A particular feature is the zinc flame sprayed coating for surfaces. The layer of zinc that is applied protects the slewing bearing for a very period of time, even with adverse ambient conditions and is often applied to slewing bearings on wind power stations and offshore constructions.

lackierte Oberfläche
paint coated surface



gelbchromatierte Oberfläche
yellow chromated surface



flammstanzverzinkte Oberfläche
zinc flame sprayed coating



Beispiele für Sonderbauformen · Examples of special types

Bild 1 · pic. 1



Bild 2 · pic. 2



Bild 3 · pic. 3



4.6 Sonderbauformen

4.6 Special types

Neben den fünf unter Punkt 10 aufgeführten Standardtypen ist DV-B in der Lage, sehr flexibel auf Kundenwünsche zu reagieren und gegebenenfalls zusammen mit dem Kunden, Sonderlösungen zu erarbeiten, die von den Standardvarianten abweichen (Bild 1).

Schwenktriebe

Komplette Antriebseinheiten als platzsparende Lösung bekommen eine zunehmende Bedeutung für viele Kunden. Sie bestehen aus einer verzahnten Drehverbindung und passendem Ritzel in einem kompakten Gehäuse. Zusätzlich können die Schwenktriebe mit einem Antriebsmotor geliefert werden, wahlweise als Elektro- oder Hydraulikmotor (Bild 3). Die DV-B GmbH liefert damit eine kompakte Baugruppe für verschiedenste Anwendungsfälle und entlastet den Kunden bei der Beschaffung der Einzelkomponenten.

2-reihige Kugeldrehverbindungen in Sonderausführung

Neben der zweireihigen Kugeldrehverbindung in Ausführung als Achtpunktlager (siehe Punkt 10.3), liefert DV-B auch zweireihige Kugeldrehverbindungen als Doppel-Axialkugellager. Diese Type findet vorwiegend in der Umschlagtechnik eine breite Verwendung.

Varianten mit erhöhter Schraubenzahl

Bei Lastkombinationen aus hohen Kippmomenten und niedrigen Axiallasten und für Drehverbindungen mit hängender Einbaulage ist für die Dimensionierung häufig nicht die Laufbahngeometrie, sondern die Tragfähigkeit der Schraubverbindung maßgebend. Um dennoch die Lagerbaugröße nicht erhöhen zu müssen, werden von DV-B Sonderlösungen in Form einer erhöhten Anzahl an Befestigungsschrauben oder eines vergrößerten Bohrungsdurchmessers angeboten. Bei Übermittlung von Lastfällen prüft DV-B von vorn herein auch die Schraubverbindung und unterbreitet Ihnen, wenn nötig, einen Lösungsvorschlag.

Käfigausführungen

Bei Drehverbindungen, die hohen Kräften, Momenten oder Drehzahlen ausgesetzt sind, ist oft der Einsatz von Abstandshaltern aus Kunststoff zur Separierung der Wälzkörper nicht möglich. Für diese Fälle liefert DV-B Käfiglösungen. Neben Messingausführungen kommen auch Ganzstahllösungen zum Einsatz. Je nach Anwendungsfall werden die Käfige als komplette Einheit oder in Segmentbauweise eingesetzt (Bild 2).

Apart from the five standard types mentioned in chapter 10, DV-B can flexibly respond to customer requests and work with customers to develop special solutions that differ from standard types (pic.1).

Slew drives

Complete drive units as a space-saving solution are of growing importance for many customers. They consist of a geared slewing bearing and a corresponding pinion assembled in a compact housing. Moreover, slew drives can be supplied with a suitable driving motor, optionally as electric or hydraulic motor (pic.3). Thus, DV-B can supply a compact assembled unit for various applications with the effect of helping customers avoid the procurement of single components.

Specially designed double-row ball slewing bearing

Apart from double-row ball slewing bearing as eight point contact bearings (see 10.3) DV-B also offers double-row ball bearing slewing as double axial ball bearings. This type is widely used in trans-shipment technology.

Types with increased number of screws

For load combinations with high tilting moments and low axial loads, and also for slewing bearings with suspended fittings, it is often the carrying capacity of the bolted connection that is decisive to the dimensioning, and not the raceway geometry. To avoid an increase in size, DV-B offers special solutions in the form of increasing the number of fastening screws, or enlarging the bore-diameter. When forwarding loading conditions, DV-B examines the bolted connection from the start and, if necessary, suggests corresponding solutions.

Cage designs

Frequently it is not possible to use plastic spacers to separate the rolling elements of slewing bearings that are subject to high loads, torque, or rotational speeds. In these cases, DV-B offers cage designs. These are available in brass or as complete steel constructions. Depending on the particular application, the cages are inserted either as a complete unit or as a segmented construction (pic.2).

5. Verpackung, Transport und Lagerung

5. Packing, transport and storage

Drehverbindungen sollten prinzipiell nur in horizontalem Zustand gelagert werden. Auf eine flache, ebene Unterlage ist zu achten. Beim Stapeln von Drehverbindungen sind Zwischenlagen zu verwenden. Die Lagerung sollte in geschlossenen Räumen erfolgen. Die werkseitige Konservierung bietet bei geschlossener Verpackung Schutz für maximal 12 Monate. Eine längere Einlagerungszeit erfordert eine Sonderkonservierung.

Slewing bearings should always be stored in horizontal position. The support boards must be flat and smooth. Use intermediate layers when slewing bearings are stacked and do not store the rings outdoors. The corrosion protection at delivery maintains the surfaces for a maximum of 12 month. Special anticorrosive treatment is required for prolonged storage.



Der Transport darf nur in horizontaler Lage erfolgen. Unbedingt zu vermeiden sind Stöße in radialer Richtung. Eine Ausnahme bildet der Transport von größeren Drehverbindungen in Schräglage, bei denen Transportkreuze oder Aussteifungen zur Anwendung kommen.

Slewing bearings must only be transported and handled in horizontal position. Absolutely avoid any shock or impact in radial direction. Big slewing bearings can also be transported in tilted position when cross supports and reinforcements are used.



Drehverbindungen sind Maschinenelemente, die mit Sorgfalt behandelt werden müssen. Nach der Endabnahme werden die Drehverbindungen mit einem Fettfilm konserviert und anschließend mit PE-Folie umwickelt. Der Transport erfolgt auf Paletten oder in Kisten.

Slewing bearings of any size are machine components to be handled with care. After the final inspection, the slewing bearings are preserved with a greasy film and are then wrapped with PE sheeting. They are then shipped on pallets or in boxes.



6. Montageanweisungen

6. Assembly instructions

Drehverbindungen müssen vor und während der Montage sorgfältig behandelt werden:

1. Vor Beginn der Montage muss die Anschlusskonstruktion überprüft werden. Voraussetzung ist, dass die Auflageflächen für die Lagerringe eben sind. Ober- und Unterring müssen satt aufliegen. Die Qualität der Auflageflächen der Anschlussstelle muss für den Einsatz folgendes Niveau aufweisen:

Abweichung von der Ebenheit für:

- **Kugeldrehverbindungen (Standardausführung)**
max. $0,1 \cdot D_L/1000$ [mm]
- **Rollendrehverbindungen (Standardausführung)**
max. $0,05 \cdot D_L/1000 + 0,05$ [mm],

wobei diese Abweichungen nur einmal im Halbkreis auftreten dürfen.

Für Flanschlager sind doppelte Werte zulässig.

Die unter Maximallast auftretenden Verformungen der Anschlusskonstruktion, dürfen den 2,5-fachen Wert für die Anforderungen an die Ebenheit nicht überschreiten.

Arithmetischer Mittenrauwert:

$$R_{a \max} = 6,3 \text{ (in Ausnahmefällen 12,6)}$$

2. Eine gründliche Reinigung aller anliegenden Flächen von Graten, Farbresten usw. ist erforderlich. Der auf der Oberfläche haftende Ölfilm ist vor dem Einbau mit handelsüblichen Fettlösemitteln zu entfernen.
3. Lagersitz- und Lageranschraubflächen müssen an der Anschlusskonstruktion kontrolliert werden. Die Übereinstimmung der Schraubenlöcher in der Drehverbindung mit den Bohrungen in der Anschlusskonstruktion ist zu prüfen.
4. Die Drehverbindung ist mit den durch die Schraubenberechnung vorgegebenen Schrauben zu befestigen. Anzahl, Durchmesser, Güte und Schraubenvorspannkkräfte müssen unbedingt eingehalten werden.
5. Der Einbau der Drehverbindung muss unter Berücksichtigung des Härteschlupfes, d. h. der ungehärteten Stelle zwischen Anfang und Ende der Laufbahnen, erfolgen. Diese Stelle ist durch ein eingeschlagenes „S“ am Innen- bzw. Außendurchmesser des Lagerringes gekennzeichnet. Der Härteschlupf ist generell außerhalb der Hauptbelastungszone zu positionieren.

Slewing bearings must be handled carefully before and during the installation.

1. Prior to the assembly, the adjacent construction has to be tested. It is a precondition that all supporting faces for the bearing rings are even. Upper and lower ring have to be laid up even. The quality of the supporting surfaces for the connecting parts must conform to the following:

Divergence of the evenness

- **For ball slewing bearings (standard type)**
max $0,1 \cdot D_L/1000$ [mm].
- **For roller slewing bearings (standard type)**
max $0,05 \cdot D_L/1000 + 0,05$ [mm].

Deviation to this may only occur once in the semicircle.

For flange bearings the values can be twice as high.

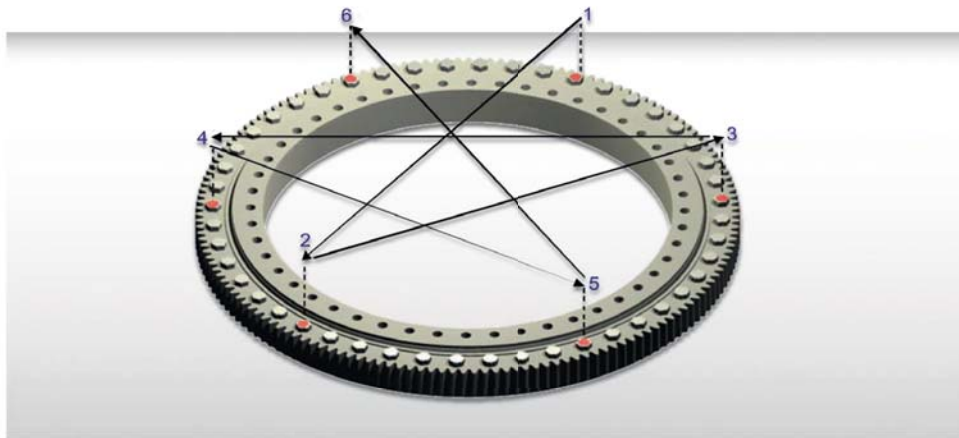
Deformations at max. load of the adjacent construction must not exceed 2.5 times the value for flatness requirement.

Arithmetical mean centre-line roughness:

$$R_{a \max} = 6.3 \text{ (12.6 in exceptional cases)}$$

2. Thorough cleaning of all contact surfaces from burrs, paint, etc. is necessary. The oil film adhering on the surface should be removed with a commercial degreasant before installation.
3. Check bearing seat and bolt mounting surfaces at the connecting structure. Check the alignment of the screw holes in the slewing bearing with the borehole in the connecting structure.
4. Fasten the slewing bearing with the mounting bolts specified by the bolt calculation. Quantity, diameter, quality and preload force of the mounting bolts must be strictly observed.
5. When mounting slewing bearings, take the soft zone into consideration, i. e., the unhardened point between the beginning and end of the raceway hardening. This position is marked with a stamped „S“ at the inner ring or outer ring of the bearing. The soft zone position must always be positioned outside the main load zone.

Funktion und Lebensdauer der Drehverbindungen werden wesentlich durch die Schraubverbindungen zur Anschlusskonstruktion beeinflusst. Für Drehverbindungen in Standardausführungen werden die Schrauben unter Beachtung der in der Tabelle vorgegebenen Werte angezogen. Das Befestigen der Drehverbindung muss im unbelasteten Zustand und in der Reihenfolge wie unten dargestellt, erfolgen. Zuerst wird der unverzahnte Lagerring, anschließend der verzahnte Lagerring befestigt. Es ist zu beachten, dass für das Anziehen der Schrauben mindestens zwei Umläufe vorzusehen sind, um ein gleichmäßiges Tragen aller Schrauben zu gewährleisten und um Setzungserscheinungen vorzubeugen.



The function and service life of slewing bearings will be affected substantially by the bolted joint to the adjacent structure. For standard type slewing bearings, the screws should be tightened in accordance with the specified values in the table. Fasten all the bolts on the first unloaded ring and tighten the bolts in the order shown in the figure below. First tighten the bearing ring without gear and then the ring with gear. Note that when tightening the screws at least two sequential rounds must be completed in order to ensure a uniform bearing of all screws and to prevent embedding.

Montagevorspannkraft und Anziehdrehmomente für Befestigungsschrauben

Assembly preload forces and tightening torques for mounting bolts

Befestigungsschraube Abmessung	Befestigungsbohrung Durchmesser (mm)	Schrauben Festigkeitsklasse: (DIN EN ISO 898-1) Bolt strength class: (DIN EN ISO 898-1)					
		Anziehdrehmoment (Nm) Tightening torque (Nm)			Vorspannkraft (kN) Preload force (kN)		
		8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
		640	940	1100	640	940	1100
M10	11	46	68	78	26	39	45
M12	14	78	117	135	39	56	66
M16	18	193	279	333	72	106	124
M20	22	387	558	648	117	166	194
M24	26	666	954	1116	168	239	280
M27	30	990	1395	1665	221	315	370
M30	33	1350	1890	2250	270	385	450

Montagevorspannkraft bei Anwendung hydraulischer Zugspannvorrichtungen

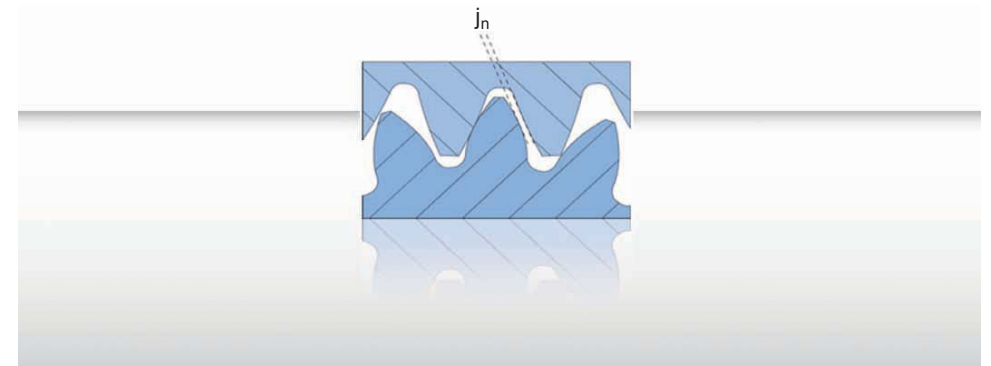
Assembly preload forces for the use of hydraulic tightening devices

Befestigungsschraube Abmessung	Befestigungsbohrung Durchmesser (mm)	Schrauben Festigkeitsklasse: (DIN EN ISO 898-1) Bolt strength class: (DIN EN ISO 898-1)		
		Vorspannkraft (kN) Preload force (kN)		
		8.8	10.9	12.9
M33	36	396	564	660
M36	39	466	664	777
M39	42	559	797	933
M42	45	642	916	1071
M48	52	846	1206	1411
M52	56	1013	1443	1689
M56	62	1170	1666	1951

Die Vorspannkraft wird mittels Drehmomentschlüssel mit einstellbarem Moment aufgebracht. Um höhere Tragfähigkeiten zu erreichen, kann zum Anziehen der Schrauben auch ein hydraulischer Spannzylinder eingesetzt werden.

Der Einsatz hochfester Schrauben (Festigkeitsklasse 10.9 und größer) an Drehverbindungen sichert die Kraftübertragung in radialer und tangentialer Richtung zwischen Drehverbindung und Anschlusskonstruktion durch Reibschluss in den Kontaktflächen. Für hohe zu übertragende Querkraft, ist eine gesonderte Nachrechnung der Schraubverbindung notwendig. Halten Sie dazu bitte Rücksprache mit unserer Konstruktion.

Bei Drehverbindungen mit Verzahnung erfolgt die Einstellung des Zahnflankenspiels j_n an der Stelle der größten Abweichung des Teilkreises von der Kreisform. Diese engste Stelle der Verzahnung ist durch farbliche Markierung (Abb. S. 13) von 3 blauen Zähnen ersichtlich. Das Zahnflankenspiel muss hier zwischen $0,03 \dots 0,04 \times$ Modul betragen. Die Kontrolle des eingestellten Flankenspiels kann mittels Blattlehren überprüft werden.



The preload is applied with a torque spanner with adjustable moment. To achieve a higher carrying capacity, a hydraulic tensioning device can be used to tighten the screws.

The use of high-strength bolts (strength class 10.9 and better) ensures the transmission of force between the slewing bearing and the connecting structure in radial and tangential directions by means of frictional contact on the contact faces. A separate recalculation of the bolted connection should be completed if high lateral forces are applied. Please consult our engineering department about this.

The adjustment of the tooth flank clearance j_n for slewing bearings fitted with gears is carried out at the spot of most divergence from circularity in the pitch circle. The thinnest point of the gear is marked by three blue teeth (fig. page 13). The tooth flank clearance has to lie between $0,03 \dots 0,04 \times$ module. The control of the adjusted clearance can be controlled with feeler gauges.

Nach beendeter Montage muss der Lauf der eingebauten Drehverbindung kontrolliert werden. Die Drehverbindung muss sich bei ordnungsgemäß angezogenen Befestigungsschrauben gleichmäßig drehen. Es wird dabei überprüft, ob die Drehverbindung ruckfrei läuft und an der Verzahnung kein Klemmen auftritt. Außerdem muss das Spiel der Drehverbindung im neuwertigen Zustand ermittelt werden, um eine Vergleichsmöglichkeit für einsetzenden Lagerverschleiß zu erhalten (Durchführung der Messung gem. Punkt 7. Wartungshinweise).

Das Laufbahnsystem der Drehverbindungen ist im Lieferzustand zu ca. 50 % mit Fett befüllt. Es empfiehlt sich, das Lager vor der Inbetriebnahme über die Schmieranschlüsse neu abzufetten. Wenn zwischen Lieferung und Einbau ein längerer Zeitraum liegt, ist eine Nachschmierung unbedingt erforderlich (Hinweise zur Befüllung siehe Punkt 7).

When the installation is complete, we recommend checking the operation of the system several times. The inspection ensures that the slewing bearing runs smooth and that no restriction occurs at the gear with properly tightened fastening bolt. Furthermore, the clearance of the slewing bearing has to be determined in mint condition, to enable a comparison to be made of wear induced. (Measurement should be carried out according to chapter 7. Maintenance advice)

On delivery, the raceway system of the slewing bearing is filled with grease to approximately 50%. Before initial operation, it is advisable to refill the unit with lubricant using the lubricant connections. If there has been a long period of time between delivery and installation, re-filling is strictly necessary. (For instructions on greasing see chapter 7).

7. Wartungshinweise

7. Maintenance advice

Überprüfung der Schrauben

Eine regelmäßige Kontrolle der Befestigungsschrauben und des Kippspiels ist unbedingt erforderlich. Schraubenschäden führen zum Verlust der Schraubenvorspannung und somit zwangsläufig zum Abreißen der Drehverbindung. Um Setzerscheinungen auszugleichen, ist es erforderlich, die Schrauben mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment nachzuziehen. Dies soll ohne äußere Zusatzbeanspruchung auf die Schraubverbindung und spätestens nach den ersten 100 Betriebsstunden erfolgen. Alle weiteren 500 Betriebsstunden bzw. mindestens alle 6 Monate ist die Kontrolle zu wiederholen. Der Überprüfungszeitraum ist bei besonderen Betriebsbedingungen zu reduzieren. Die Überprüfungsfrist kann durch geräteabhängige Prüfvorschriften entsprechend verkürzt werden.

Überprüfung des Kippspiels

Großwälzlager haben im Allgemeinen im Auslieferungszustand ein Lagerspiel, das eine gute Laufeigenschaft und Funktionssicherheit garantiert. Nach einer längeren Betriebszeit vergrößert sich durch den Verschleiß im Laufsystem das Lagerspiel. Deshalb ist es erforderlich, in vorgegebenen Zeitabständen dieses zu kontrollieren.

1. Nach der Montage der Drehverbindung in eine Anlage werden 4 Messpunkte, möglichst in Hauptlaststrichtung, am Umfang festgelegt und in Ober- und Unterkonstruktion dauerhaft gleichlaufend gekennzeichnet. (siehe dazu Bild S. 25)
2. An jeder Messstelle wird bei definierter Belastung das Ausgangskippspiel gemessen und protokolliert.
3. Die nächste Kontrollmessung ist nach 1.000 Betriebsstunden durchzuführen. Dabei sind die gleichen Messbedingungen zu gewährleisten.
4. Die Inspektionsintervalle sind auf 200 Betriebsstunden zu verringern, wenn die ermittelte Kippspielerhöhung ca. 75 % der maximal zulässigen Kippspielerhöhung beträgt. Nach weiterem Anstieg sind die Inspektionsintervalle nochmals zu verringern (auf 50–100 Betriebsstunden).
5. Ist die maximal zulässige Kippspielerhöhung (gemäß Tabelle S. 25) erreicht, muss die Drehverbindung ausgetauscht werden.

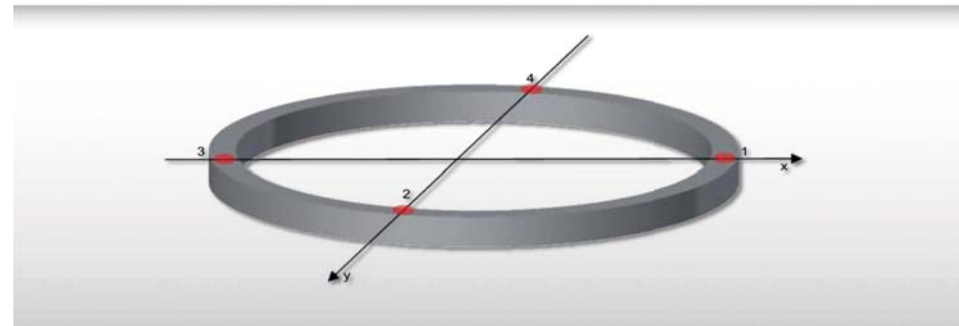
Checking the bolts

It is absolutely necessary to make periodic checks on fastening bolts and tilting clearance. Damaged bolts result in a loss of bolt preload and break-off of the slewing bearing. In order to avoid loosening caused by embedding, the bolts should be retightened periodically at the required tightening torques. The bolts should be retightened without any additional stress, and no later than after the first 100 operating hours. Afterwards, we recommend checking the bolts every 500 operating hours or at least every six months. Checks should be made more frequently when special operating conditions require it. The check intervals can be shortened in compliance with the inspection requirements for specific devices.

Checking the tilting clearance

Large-diameter slewing bearings are generally delivered with a bearing clearance that ensures good operating characteristics and functional reliability. After a prolonged operating time, the clearance can increase through wear of the raceways of the slewing bearing. It is therefore necessary to check the tilting clearance at the specified time intervals.

1. After mounting the bearing to the adjacent construction, permanently mark 4 measuring points on the circumference of the upper and lower structures, if possible in the main load direction (see fig. on page 25).
2. Measure the initial clearance between the structures at every measuring point and record the values.
3. Repeat the measurement after 1000 operating hours, making sure that the conditions are the same.
4. Shorten the time intervals to 200 operating hours between the measurements if the measured increase of the tilting moment is about 75% of the permitted increase. As wear increases further, the inspection interval should be shortened once again (to 50–100 operating hours).
5. The slewing bearing must be changed if the maximum permitted increase of clearance (acc. to table on page 25) is exceeded.



Maximal zulässige Kippspielerhöhung · Maximum permitted increase of clearance

Laufkreisdurchmesser Raceway diameter D _L (mm)	Kugeldurchmesser (mm) - K1 Serie / L1 Serie Ball diameter (mm) - K1 series / L1 series							
	20	25	30	35	40	45	50	60
1200	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,1	2,5	
1900		1,6	1,8	1,9	2,1	2,4	2,8	3,0
2700			1,9	2,1	2,3	2,6	3,0	3,3
3500							3,2	3,5
3900								3,6

Laufkreisdurchmesser Raceway diameter D _L (mm)	Kugeldurchmesser (mm) - K2 Serie Ball diameter (mm) - K2 series							
	20	25	30	35	40	45	50	60
1200	1,9	1,9	2,0	2,1	2,5	2,9		
1900		2,2	2,3	2,4	2,8	3,1	3,6	
2700				2,8	3,2	3,5	4,0	4,1
3500						3,9	4,4	4,5
3900							4,6	4,7

Laufkreisdurchmesser Raceway diameter D _L (mm)	Rollendurchmesser (mm) - X1 Serie Roller diameter (mm) - X1 series			
	20	28	36	45
950	0,30	0,37	0,45	
1200	0,38	0,45	0,50	0,55
1900		0,60	0,65	0,70
2700			0,80	0,85
3100				0,90

Laufkreisdurchmesser Raceway diameter D _L (mm)	Rollendurchmesser (mm) - R3 Serie Roller diameter (mm) - R3 series				
	20	25	32	40	50
1200	0,40	0,45			
1900	0,60	0,65	0,66	0,73	
2700			0,80	0,85	0,90
3500				0,95	1,05
3900				1,00	1,10

Überprüfung der Dichtungen

Im Zuge der Wartungsarbeiten sind auch die Dichtungen in regelmäßigen Abständen von ca. 6 Monaten zu überprüfen. Beschädigte Dichtungen, die zum Beispiel Rissbildungen oder übermäßigen Verschleiß aufweisen, müssen ausgetauscht werden. Die Ersatzdichtungen können mit einfachen Werkzeugen auf die erforderliche Länge zugeschnitten und eingebaut werden. Es empfiehlt sich, die Schnittstelle mit einem Spezialkleber zu verkleben.

Befettung

Die Wartung beinhaltet neben der Kontrolle der Befestigung und des Verschleißes der Drehverbindung auch das regelmäßige Schmieren der Laufbahn und der Verzahnung. DV-B setzt für die Laufbahnbefettung standardmäßig ein hochwertiges lithiumverdicktes Mehrzweckfett nach DIN 51502 ein, zum Beispiel Aral Aralub HLP2, Shell Alvania EP2 oder Avia Avialith 2EP. Die Befettung vermindert Reibung, dichtet ab, schützt gegen Korrosion und ist damit für eine lange Lebensdauer sowie eine störungsfreie Funktion ausschlaggebend. Es ist so nachzuschmieren, dass sich am gesamten Umfang der Dichtung bzw. der Lagerspalten ein Fettkragen aus frischem Fett bildet. Die Fettverträglichkeit ist generell zu beachten. Eine Abstimmung zu den konkreten Anwendungsfällen ist notwendig. Die vollständige Befettung erfolgt unmittelbar nach dem Einbau durch den Kunden. Die weiteren Nachschmierintervalle hängen im Wesentlichen von vorhandenen Arbeits- und Umweltbedingungen sowie der Ausführung der Drehverbindung ab. Exakte Nachschmierintervalle können nur durch Tests unter konkreten Einsatzbedingungen ermittelt werden.

Vor und nach längeren Stillstandzeiten der Maschinen ist eine Nachschmierung unbedingt erforderlich. Bei der Reinigung der Maschinen ist darauf zu achten, dass kein Reinigungsmittel die Dichtungen beschädigt oder in die Laufbahnen eindringt. Zur Reinigung der Drehverbindungen dürfen keine Dampfstrahler oder Hochdruckreiniger verwendet werden, da es zu Schäden an den Dichtungen kommen kann. Grundsätzlich ist abzusichern, dass das verwendete Fett mit dem Fett der Erstbefüllung verträglich ist und dass es keine Schäden am Dichtungsmaterial verursacht. Eine Abstimmung zur Verträglichkeit sollte mit dem jeweiligen Fetthersteller vorgenommen werden. Weiterhin ist zu beachten, dass Schmierstoffe generell einer Alterung unterliegen und spätestens in einem Zyklus von 3 Jahren ausgewechselt werden sollten.

Checking the seals

Maintenance also includes visual inspections of the seals which have to be done app. every six months. Sealing profiles need to be replaced when damaged, torn or worn. The replacement seals can be cut to length and installed with simple tools. It is recommended to join the cut surfaces with special adhesive.

Greasing

In addition to checking the slewing bearing for wear and proper fastening, maintenance also includes regular lubrication of the raceway and toothing. The DV-B uses high-quality lithium-based multi-purpose grease in accordance with DIN 51502, such as Aral Aralub HLP2, Shell Alvania EP (LF) 2, and Avia Avialith 2EP. The grease reduces friction and wear, acts as a sealant and anti-corrosive agent. It is a crucial factor for a long service life and faultless functioning of the slewing bearings. The slewing bearing should be re-lubricated such that the new grease forms a grease flange at the seal circumference and the bearing gaps. Make sure that the greases used are compatible. It is also necessary to consider the particular application. The slewing bearings must be completely greased by the customer after installation. The greasing intervals depend on operating and environmental conditions as well as on the type of slewing bearing used. The interval of relubrication can only be determined in tests under particular operating conditions.

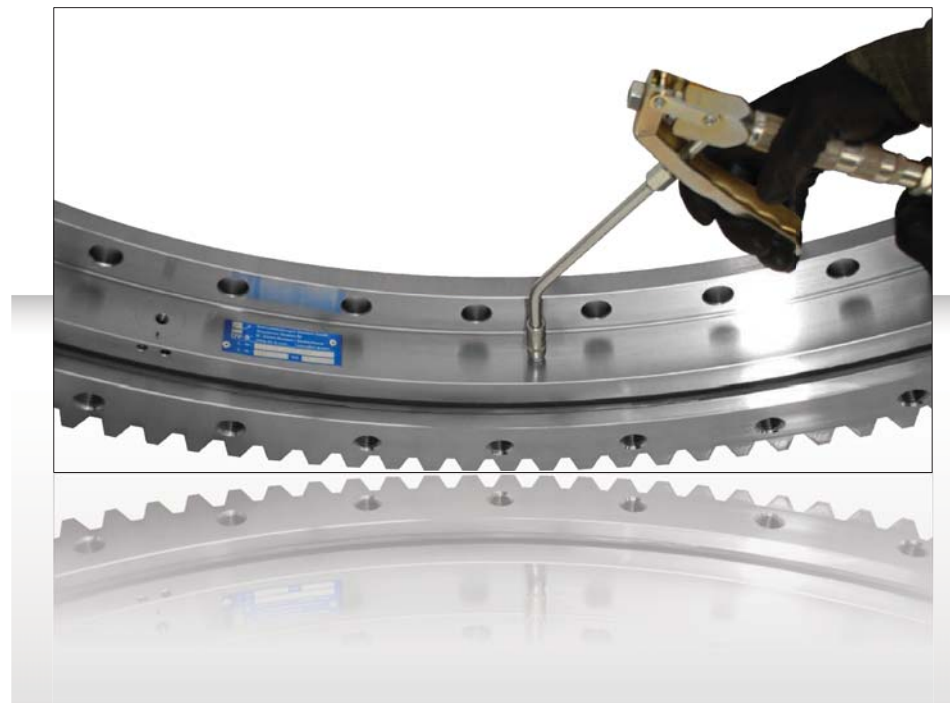
Relubrication is essential before and after the machine is put out of service for a prolonged period. When cleaning the machine, please take care that no cleaning agent can damage the seals and ingress into the raceway. Do not use steam or high-pressure cleaners as they could damage the seals of the slewing bearings. Please make absolutely sure that the grease used for relubrication is compatible with the original grease and that it does not damage the seal material. Please ascertain the compatibility with the manufacturers of the grease. Furthermore, it should be noted that greases are subject to aging and should therefore be replaced within a 3-year cycle.

Die folgende Tabelle enthält Anhaltswerte.

Einsatzbedingungen	Schmierintervalle
Einsatz in trockenen und sauberen Werkhallen für niedrig belastete Lager (Drehtische/Roboter usw.)	ca. alle 300 Betriebsstunden, mindestens jedoch alle 6 Monate
Lager in Maschinen mit allgemeinen Betriebsbedingungen	ca. alle 100 Betriebsstunden
Lager in Maschinen, die starkem Temperaturwechsel, hohem Feuchtigkeitsanfall, intensiver Verschmutzung, aggressiven Medien sowie einer kontinuierlichen Drehbewegung ausgesetzt sind, wie zum Beispiel Baumaschinen, Hüttenwerksanlagen und Bordkrane	ca. alle 50 Betriebsstunden
Für Drehgestell-Lagerungen von Schienen- und Straßenfahrzeugen oder extreme Bedingungen	Sondervorschriften

The following table includes reference values.

Operating conditions	Lubricating intervals
Use in equipment with low load in dry and clean workshops (turntable / robot etc.)	approx. every 300 operating hours, at least every 6 month
Use as machine bearings in general environments	approx. every 100 operating hours
In environments with large temperature variations, high humidity, severe dust, aggressive media or long continuous use, rotating movement, for example construction machinery, smelter plants and shipboard cranes	approx. every 50 operating hours
Storage facilities for rail and road vehicles or extreme operating conditions	Special regulations



8. Qualitätsüberwachung

8. Quality control

Bei Drehverbindungen von DV-B wird während des gesamten Konstruktions- und Produktionsprozesses großer Wert auf Qualität gelegt. So ist unser Unternehmen zertifiziert nach ISO 9001:2008.

Neben einer vollständigen Rückverfolgbarkeit aller Bestandteile der Drehverbindungen aus unserem Haus erfolgt zum Beispiel auch eine 100 %ige Endkontrolle aller relevanten Maße, Anschlussmaße und Lagerspiele. Neben Abnahmeprüfzeugnissen 3.1 liefert DV-B nach Vereinbarung mit dem Kunden auch Materialabnahmeprüfzeugnisse 3.2. Abnahmebeauftragte sind dann zum Beispiel Klassifizierungsgesellschaften wie Bureau Veritas (BV), American Bureau of Shipping (ABS), Det Norske Veritas (DNV) und Germanischer Lloyd (GL).

Zur Überwachung der Qualität und Übereinstimmung mit den Vorgaben nutzt DV-B modernste Mess- und Prüfmittel. Die Endkontrolle unserer Produkte erfolgt zum Beispiel mit 3-D-Koordinatenmessarmen. Jede bei DV-B gefertigte Drehverbindung wird auf unserem Prüfstand kontrolliert (Abb.S.29 unten). Darüber hinaus kann für Sonderanfertigungen der Drehwiderstand der Drehverbindung von Bedeutung sein. Hierzu führt DV-B sowohl die Ermittlung des Losbrechmomentes als auch des Drehwiderstandes durch. Auch der besonders sensible Bereich der Härtung wird sowohl mit Gefügeuntersuchungen (Abb.S.29 oben) als auch mit modernster zerstörungsfreier Messtechnik erfasst und geprüft.

DV-B focuses greatly on quality during the whole designing and manufacturing process and has been certified in accordance with ISO 9001:2008.

Aside from complete traceability of all components manufactured by us, we also carry out a 100% final inspection of all relevant measurements such as dimensions and bearing clearance to name a few. As well as providing test certificate 3.1, DV-B can also provide the customer with acceptance test certificates 3.2 upon approval. Classification societies including The American Bureau of Shipping (ABS), Bureau Veritas (BV), Det Norske Veritas (DNV) and Germanischer Lloyd (GL) among others are in charge of the acceptance officials.

To monitor the quality and to conform to regulations DV-B uses state-of-the-art measurement equipment and test media. The final inspection of our products is carried out using 3-D coordinated measuring arms. Each and every slewing bearing manufactured by DV-B is monitored on our test stand (see pic. at bottom of page 29). Furthermore, the driving torque of a slewing bearing can be of particular importance for special designs. DV-B therefore calculates the starting torque and also that of the rotational resistance. Even the very sensitive area of hardening is listed and tested with microstructural investigations (see pic. at top of page 29) and top notch non-destructive measurement equipment.



Prüfbericht Härteverlauf · Test report hardness curve



Prüfstand · Test stand

9. Anwendungsbereiche

9. Applications

Windenergieanlagen Wind-power facilities



In Windenergieanlagen kommen am Turmkopf einreihige und an den Rotorblattlagern zweireihige Kugeldrehverbindungen zum Einsatz. Aufgrund der speziellen Anwendung und den großen zu übertragenden Kräften ist es erforderlich, dass die Flanken oder die gesamte Zahnkontur gehärtet wird.

Single-row ball slewing bearings are deployed in the nacelle of wind turbines, double-row ball slewing bearings are used between blade and hub. Due to this special application it is necessary to harden either the flanks of teeth or the whole contour of the teeth.

Offshore Offshore



Anlagenbau Plant engineering



Aufgrund der meist hohen Anforderungen an Genauigkeit sowie gleichmäßigen Drehwiderstand kommen im Anlagenbau vorwiegend Kreuzrollen- und dreireihige Rollendrehverbindungen zum Einsatz

Due to higher demands on accuracy and constant torque resistance, crossed-roller slewing and triple-row roller slewing bearings are mainly used in plant engineering.

Antennen Antennas



Sonstiges Others



Weitere Anwendungen: Abwasseraufbereitung, Forstmaschinen, Förder-technik, Hubarbeitsbühnen u.a. Drehverbindungen ersetzen zunehmend traditionelle Lösungen, da sie über vielfältige Vorteile verfügen. Sie haben ein geringes Gewicht, sind platzsparend, kostengünstig in der Herstellung und einfach in der Montage.

Other applications: Wastewater treatment, forest machinery, materials handling, hoisting platforms, etc. Slewing bearings are increasingly replacing traditional applications as they have a lot of advantages. They require less space, are light, are more cost-efficient and easy to assemble.

Schiffs-, Hafen- & Offshore-Krane Ship, dock & offshore cranes



Aufgrund der hohen statischen und dynamischen Belastungen kommen dreireihige Rollendrehverbindungen mit hohen Tragzahlen zum Einsatz.

Because of the high static and dynamic loads in ship & dock cranes triple-row roller slewing bearings with high load capacities are used.

Schienefahrzeuge Railed vehicles



Gießereien & Stahlwerke Foundries & steel works



Um den extremen Belastungen in Stahlwerken und Gießereien standzuhalten, werden oft dreireihige Rollendrehverbindungen eingesetzt.

To withstand the extreme operating conditions in foundries and steel works, three-row roller slewing bearings are often utilized.

Berg- und Tagebau Mining



Durch die Vielseitigkeit der Einzelfälle finden hier alle Bauformen von Drehverbindungen Verwendung.

Due to the great variety of possible applications in mining, all types of slewing bearings are applied.

Baumaschinen Construction machinery



Unter den meist rauen Einsatzbedingungen von Baumaschinen werden häufig ein- und zweireihige Kugeldrehverbindungen verwendet.

Due to the rough operating conditions of construction machinery, ball slewing bearings are used frequently.

Krane Cranes



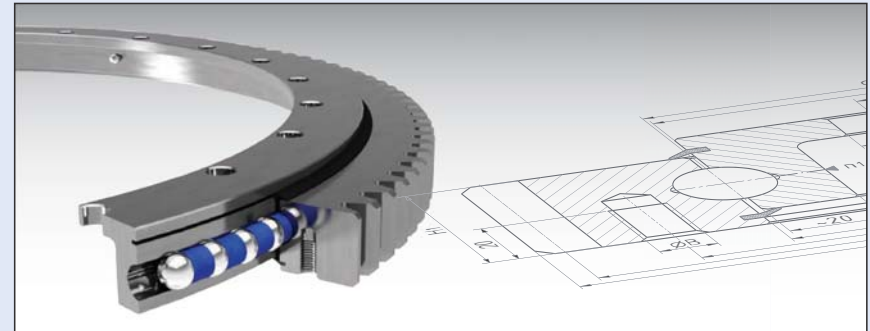
Zur Anwendung kommen hier vor allem Kugeldrehverbindungen. Diese werden je nach Einsatzfall außen- oder innenverzahnt.

For cranes ball slewing bearings are primarily used. These can be delivered with external or internal gearing.

10. Produktübersicht · Product overview

10.1. L1 Serie · Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Flanschlager

10.1. L1 Series · Single-row ball slewing bearings, flange bearings



L 11 · 20 · 1094 – Zeichnungsendnummer*
 – Drawing end number*

Bauform	Laufbahn	Verzahnung	Wälzkörper Ø	Laufkreis Ø
K = Kugel-Drehverbindung L = Leichtbauform, Flanschlager X = Kreuzrollen-Drehverbindung R = Rollen-Drehverbindung	1 = einreihig 2 = zweireihig 3 = dreireihig	0 = ohne 1 = außen gerade 2 = innen gerade 3 = außen schräg 4 = innen schräg	Kugeldurchmesser oder Rollendurchmesser in mm	Durchmesser des Laufkreis in mm
Model	Raceway	Gear	Rolling element Ø	Raceway Ø
K = ball slewing bearing L = light-weight flange bearing X = crossed-roller slewing bearing R = roller slewing bearing	1 = single-row 2 = double-row 3 = triple-row	0 = without gear 1 = outer straight gear 2 = inner straight gear 3 = outer helical gear 4 = inner helical gear	Ball diameter or roller diameter in mm	Diameter of the raceway in mm

* 810 = Standardsortiment (meist aus Lagerbestand verfügbar) / standard range (mostly available from stock)

Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Flanschlager

Single-row ball slewing bearings, flange bearings

Abmessungen und Gewicht Dimensions and weight								Befestigungsbohrungen Fastening boreholes				Zentrierungen Centerings	
Außerdurchmesser Outer diameter	Innendurchmesser Inner diameter	Gesamthöhe Total height	Höhe Außering Outer ring height	Höhe Innerring Inner ring height	Durchmesser oben Upper diameter	Durchmesser unten Lower diameter	Gewicht Weight	Außering Outer ring		Innenring Inner ring		Zentrierung am Außering Centering at outer ring	Zentrierung am Innerring Centering at inner ring
								Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle	Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter	Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle		

Verzahnung und Zahnkräfte Gear and gear tooth forces							Maximal zulässige Zahnkraft Max. permitted gear tooth force	Anzahl der Schmierlippen Number of grease nipples
Teilkreisdurchmesser Pitch circle diameter	Modul Module	Zähnezahl Number of teeth	Profilverschiebungsfaktor Profile shift coefficient	Zulässige Zahnkraft Permitted gear tooth force	Zulässige Zahnkraft Permitted gear tooth force	Maximal zulässige Zahnkraft Max. permitted gear tooth force		

unverzahnt - without gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	Da*	Di*
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
L10.20.0414.810	518	304	56	47,5	47,5	412,5	415,5	24	490	8	18	332	12	18	516	306
L10.20.0544.810	648	434	56	47,5	47,5	542,5	545,5	31	620	10	18	462	14	18	646	436
L10.20.0644.810	748	534	56	47,5	47,5	642,5	645,5	37	720	12	18	562	16	18	746	536
L10.20.0744.810	848	634	56	47,5	47,5	742,5	745,5	43	820	12	18	662	16	18	846	636
L10.20.0844.810	948	734	56	47,5	47,5	842,5	845,5	48	920	14	18	762	18	18	946	736
L10.20.0944.810	1048	834	56	47,5	47,5	942,5	945,5	54	1020	16	18	862	20	18	1046	836
L10.20.1094.810	1198	984	56	47,5	47,5	1092,5	1095,5	63	1170	16	18	1012	20	18	1196	986

d _o	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Pos.
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
-	-	-	-	-	-	4	1
-	-	-	-	-	-	4	2
-	-	-	-	-	-	4	3
-	-	-	-	-	-	4	4
-	-	-	-	-	-	4	5
-	-	-	-	-	-	4	6
-	-	-	-	-	-	4	7

außenverzahnt - external gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	U*	Di*
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
L11.20.0414.810	503,3	304	56	44,5	47,5	412,5	415,5	30	455	10	M12	332	12	18	417	306
L11.20.0544.810	640,3	434	56	44,5	47,5	542,5	545,5	42	585	14	M12	462	14	18	547	436
L11.20.0644.810	742,3	534	56	44,5	47,5	642,5	645,5	49	685	16	M12	562	16	18	647	536
L11.20.0744.810	838,1	634	56	44,5	47,5	742,5	745,5	55	785	18	M12	662	16	18	747	636
L11.20.0844.810	950,1	734	56	44,5	47,5	842,5	845,5	66	885	18	M12	762	18	18	847	736
L11.20.0944.810	1046,1	834	56	44,5	47,5	942,5	945,5	72	985	20	M12	862	20	18	947	836
L11.20.1094.810	1198,1	984	56	44,5	47,5	1092,5	1095,5	84	1135	22	M12	1012	20	18	1097	986

d _o	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Pos.
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
495	5	99	0	16	24	4	1
630	6	105	0	21	32	4	2
732	6	122	0	21	32	4	3
828	6	138	0	21	32	4	4
936	8	117	0	28	42	4	5
1032	8	129	0	28	42	4	6
1184	8	148	0	28	42	4	7

innenverzahnt - internal gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	Da*	U*
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
L12.20.0414.810	518	325	56	47,5	44,5	415,5	412,5	28	490	8	18	375	12	M12	516	411
L12.20.0544.810	648	444	56	47,5	44,5	545,5	542,5	38	620	10	18	505	16	M12	646	541
L12.20.0644.810	748	546	56	47,5	44,5	645,5	642,5	45	720	12	18	605	18	M12	746	641
L12.20.0744.810	848	648	56	47,5	44,5	745,5	742,5	52	820	12	18	705	20	M12	846	741
L12.20.0844.810	948	736	56	47,5	44,5	845,5	842,5	62	920	14	18	805	20	M12	946	841
L12.20.0944.810	1048	840	56	47,5	44,5	945,5	942,5	68	1020	16	18	905	22	M12	1046	941
L12.20.1094.810	1198	984	56	47,5	44,5	1095,5	1092,5	82	1170	16	18	1055	24	M12	1196	1091

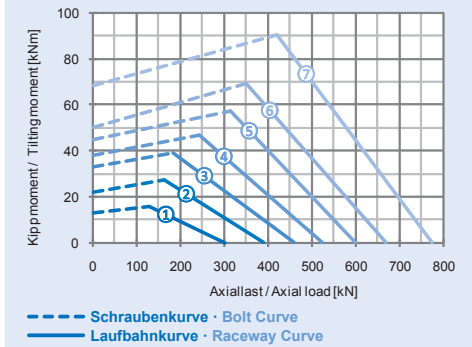
d _o	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Pos.
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
335	5	67	0	18	26	4	1
456	6	76	0	24	35	4	2
558	6	93	0	24	35	4	3
660	6	110	0	24	35	4	4
752	8	94	0	31	47	4	5
856	8	107	0	31	47	4	6
1000	8	125	0	31	47	4	7

* Lager optional mit Zentrierung lieferbar; Außerdurchmesser mit -IT8 und Innendurchmesser mit +IT8 toleriert; Zentrierhöhe für Da* und Di* 12 mm, für U* min. 4,4 mm
 * Bearings available with optional centering; outer diameter tolerance -IT8; inner diameter tolerance +IT8; centering height for Da* and Di* 12 mm, for U* min. 4,4 mm

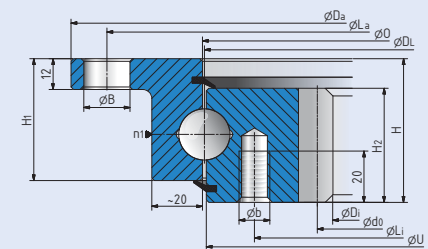
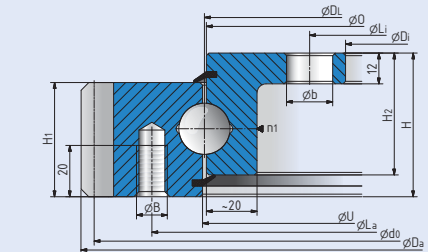
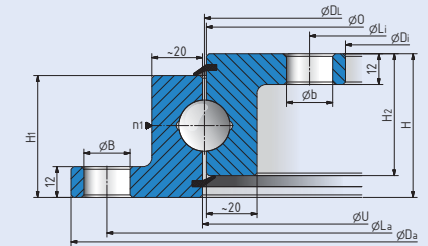
Axialspiel / Axial clearance: 0...0,7 mm
 Radialspiel / Radial clearance: 0...0,5 mm

Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit

Limit load diagram · Static load capacity



--- Schraubenkurve · Bolt Curve
 ——— Laufbahnkurve · Raceway Curve



Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Flanschlager

Single-row ball slewing bearings, flange bearings

Abmessungen und Gewicht Dimensions and weight								Befestigungsbohrungen Fastening boreholes				Zentrierungen Centerings	
Außerdurchmesser Outer diameter	Innendurchmesser Inner diameter	Gesamthöhe Total height	Höhe Außering Outer ring height	Höhe Innenring Inner ring height	Durchmesser oben Upper diameter	Durchmesser unten Lower diameter	Gewicht Weight	Außering Outer ring		Innenring Inner ring		Zentrierung am Außering Centering at outer ring	Zentrierung am Innenring Centering at inner ring
								Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle	Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter	Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle		

Verzahnung und Zahnkräfte Gear and gear tooth forces							Maximal zulässige Zahnkraft Max. permitted gear tooth force	Anzahl der Schmierlippen Number of grease nipples
Teilkreisdurchmesser Pitch circle diameter	Modul Module	Zähnezahl Number of teeth	Profilverschiebungsfaktor Profile shift coefficient	Zulässige Zahnkraft Permitted gear tooth force	Profilverschiebungsfaktor Profile shift coefficient	Maximal zulässige Zahnkraft Max. permitted gear tooth force		

unverzahnt - without gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	Da*	Di*
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
L10.30.0955.810	1100	805	90	71	71	956,5	953,5	131	1060	30	22	845	30	22	1098	807
L10.30.1055.810	1200	905	90	71	71	1056,5	1053,5	145	1160	30	22	945	30	22	1198	907
L10.30.1155.810	1300	1005	90	71	71	1156,5	1153,5	159	1260	36	22	1045	36	22	1298	1007
L10.30.1255.810	1400	1105	90	71	71	1256,5	1253,5	172	1360	42	22	1145	42	22	1398	1107
L10.30.1355.810	1500	1205	90	71	71	1356,5	1353,5	186	1460	42	22	1245	42	22	1498	1207
L10.30.1455.810	1600	1305	90	71	71	1456,5	1453,5	200	1560	48	22	1345	48	22	1598	1307

d _o	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Pos.
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
-	-	-	-	-	-	6	1
-	-	-	-	-	-	6	2
-	-	-	-	-	-	6	3
-	-	-	-	-	-	6	4
-	-	-	-	-	-	6	5
-	-	-	-	-	-	6	6

außenverzahnt - external gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	U*	Di*
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
L11.30.0955.810	1096,2	805	90	71	71	956,5	953,5	165	1016	30	M20	845	30	22	955	807
L11.30.1055.810	1198	905	90	71	71	1056,5	1053,5	183	1116	30	M20	945	30	22	1055	907
L11.30.1155.810	1298	1005	90	71	71	1156,5	1153,5	200	1216	36	M20	1045	36	22	1155	1007
L11.30.1255.810	1398	1105	90	71	71	1256,5	1253,5	216	1316	42	M20	1145	42	22	1255	1107
L11.30.1355.810	1498	1205	90	71	71	1356,5	1353,5	234	1416	42	M20	1245	42	22	1355	1207
L11.30.1455.810	1598	1305	90	71	71	1456,5	1453,5	250	1516	48	M20	1345	48	22	1455	1307

d _o	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Pos.
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
1080	9	120	0	33	66	6	1
1180	10	118	0	37	74	6	2
1280	10	128	0	37	74	6	3
1380	10	138	0	37	74	6	4
1480	10	148	0	37	74	6	5
1580	10	158	0	37	74	6	6

innenverzahnt - internal gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	Da*	U*
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
L12.30.0955.810	1100	812	90	71	71	953,5	956,5	159	1060	30	22	894	30	M20	1098	955
L12.30.1055.810	1200	912	90	71	71	1053,5	1056,5	176	1160	30	22	994	30	M20	1198	1055
L12.30.1155.810	1300	1012	90	71	71	1153,5	1156,5	192	1260	36	22	1094	36	M20	1298	1155
L12.30.1255.810	1400	1112	90	71	71	1253,5	1256,5	208	1360	42	22	1194	42	M20	1398	1255
L12.30.1355.810	1500	1212	90	71	71	1353,5	1356,5	226	1460	42	22	1294	42	M20	1498	1355
L12.30.1455.810	1600	1310	90	71	71	1453,5	1456,5	243	1560	48	22	1394	48	M20	1598	1455

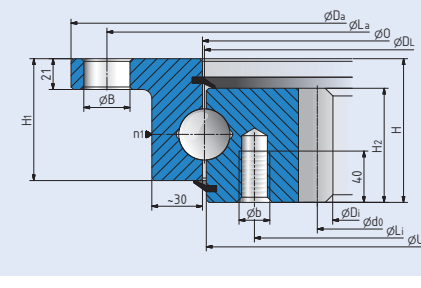
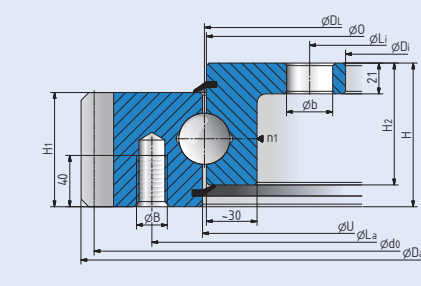
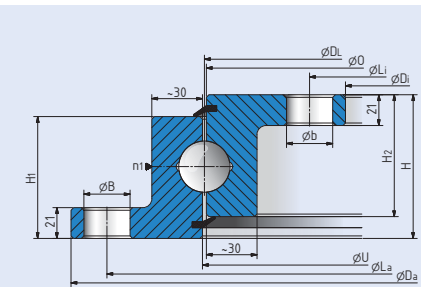
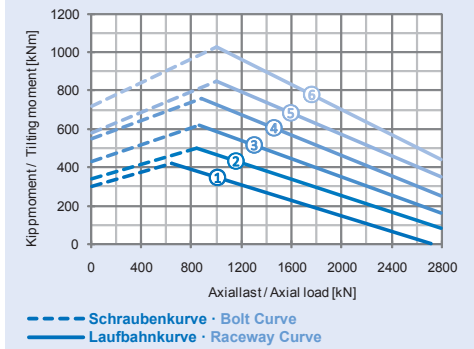
d _o	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Pos.
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
830	10	83	0	39	77	6	1
930	10	93	0	39	77	6	2
1030	10	103	0	39	77	6	3
1130	10	113	0	39	77	6	4
1230	10	123	0	39	77	6	5
1330	10	133	0	39	77	6	6

* Lager optional mit Zentrierung lieferbar; Außerdurchmesser mit -IT8 und Innendurchmesser mit +IT8 toleriert; Zentrierhöhe für Da* und Di* 21 mm, für U* min. 13 mm
 * Bearings available with optional centering; outer diameter tolerance -IT8; inner diameter tolerance +IT8; centering height for Da* and Di* 21 mm, for U* min. 13 mm

Axialspiel / Axial clearance: 0...0,4 mm
 Radialspiel / Radial clearance: 0...0,2 mm

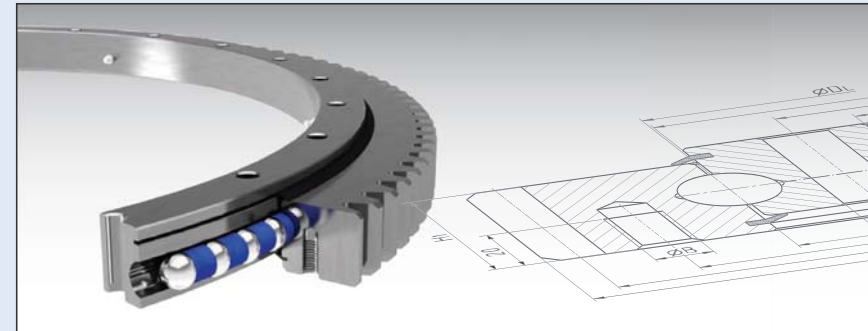
Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit

Limit load diagram · Static load capacity



10.2. K1 Serie · Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Vierpunktlager

10.2. K1 Series · Single-row ball slewing bearings, four point contact bearings



K 1 1 · 2 0 · 0 7 4 4 – Zeichnungsendnummer*
 – Drawing end number*

Bauform	Laufbahn	Verzahnung	Wälzkörper Ø	Laufkreis Ø
K = Kugel-Drehverbindung L = Leichtbauform, Flanschlager X = Kreuzrollen-Drehverbindung R = Rollen-Drehverbindung	1 = einreihig 2 = zweireihig 3 = dreireihig	0 = ohne 1 = außen gerade 2 = innen gerade 3 = außen schräg 4 = innen schräg	Kugeldurchmesser oder Rollendurchmesser in mm	Durchmesser des Laufkreis in mm
Model	Raceway	Gear	Rolling element Ø	Raceway Ø
K = ball slewing bearing L = light-weight flange bearing X = crossed-roller slewing bearing R = roller slewing bearing	1 = single-row 2 = double-row 3 = triple-row	0 = without gear 1 = outer straight gear 2 = inner straight gear 3 = outer helical gear 4 = inner helical gear	Ball diameter or roller diameter in mm	Diameter of the raceway in mm

* 810 = Standardsortiment (meist aus Lagerbestand verfügbar) / standard range (mostly available from stock)

Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Vierpunktlager

Single-row slewing bearings, four point contact bearings

Abmessungen und Gewicht Dimensions and weight								Befestigungsbohrungen Fastening boreholes				Zentrierungen Centerings	
Außerdurchmesser Outer diameter	Innendurchmesser Inner diameter	Gesamthöhe Total height	Höhe Außering Outer ring height	Höhe Innenring Inner ring height	Durchmesser oben Upper diameter	Durchmesser unten Lower diameter	Gewicht Weight	Außering Outer ring		Innenring Inner ring		Zentrierung am Außering Centering at outer ring	Zentrierung am Innenring Centering at inner ring
								Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle	Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter	Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle		

Verzahnung und Zahnkräfte Gear and gear tooth forces							Anzahl der Schmierlippen Number of grease nipples
Teilkreisdurchmesser Pitch circle diameter	Modul Module	Zähnezahl Number of teeth	Profilverschiebungsfaktor Profile shift coefficient	Zulässige Zahnkraft Permitted gear tooth force	Maximal zulässige Zahnkraft Max. permitted gear tooth force		

unverzahnt - without gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	Da*	Di*
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
K10.20.0414.810	486	342	56	44,5	44,5	412,5	415,5	29	460	24	14	368	24	14	484	344
K10.20.0544.810	616	472	56	44,5	44,5	542,5	545,5	37	590	32	14	498	32	14	614	474
K10.20.0644.810	716	572	56	44,5	44,5	642,5	645,5	44	690	36	14	598	36	14	714	574
K10.20.0744.810	816	672	56	44,5	44,5	742,5	745,5	52	790	40	14	698	40	14	814	674
K10.20.0844.810	916	772	56	44,5	44,5	842,5	845,5	60	890	40	14	798	40	14	914	774
K10.20.0944.810	1016	872	56	44,5	44,5	942,5	945,5	67	990	44	14	898	44	14	1014	874
K10.20.1094.810	1166	1022	56	44,5	44,5	1092,5	1095,5	77	1140	48	14	1048	48	14	1164	1024

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Pos.
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
-	-	-	-	-	-	4	1
-	-	-	-	-	-	4	2
-	-	-	-	-	-	4	3
-	-	-	-	-	-	4	4
-	-	-	-	-	-	4	5
-	-	-	-	-	-	4	6
-	-	-	-	-	-	4	7

außenverzahnt - external gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	U*	Di*
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
K11.20.0414.810	503,3	342	56	44,5	44,5	412,5	415,5	31	455	20	M12	368	24	14	417	344
K11.20.0544.810	640,3	472	56	44,5	44,5	542,5	545,5	43	585	28	M12	498	32	14	547	474
K11.20.0644.810	742,3	572	56	44,5	44,5	642,5	645,5	52	685	32	M12	598	36	14	647	574
K11.20.0744.810	838,1	672	56	44,5	44,5	742,5	745,5	59	785	36	M12	698	40	14	747	674
K11.20.0844.810	950,1	772	56	44,5	44,5	842,5	845,5	71	885	36	M12	798	40	14	847	774
K11.20.0944.810	1046,1	872	56	44,5	44,5	942,5	945,5	77	985	40	M12	898	44	14	947	874
K11.20.1094.810	1198,1	1022	56	44,5	44,5	1092,5	1095,5	91	1135	44	M12	1048	48	14	1097	1024

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Pos.
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
495	5	99	0	16	24	4	1
630	6	105	0	21	32	4	2
732	6	122	0	21	32	4	3
828	6	138	0	21	32	4	4
936	8	117	0	28	42	4	5
1032	8	129	0	28	42	4	6
1184	8	148	0	28	42	4	7

innenverzahnt - internal gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	Da*	U*
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
K12.20.0414.810	486	325	56	44,5	44,5	415,5	412,5	31	460	24	14	375	24	M12	484	411
K12.20.0544.810	616	444	56	44,5	44,5	545,5	542,5	42	590	32	14	505	32	M12	614	541
K12.20.0644.810	716	546	56	44,5	44,5	645,5	642,5	50	690	36	14	605	36	M12	714	641
K12.20.0744.810	816	648	56	44,5	44,5	745,5	742,5	58	790	40	14	705	40	M12	814	741
K12.20.0844.810	916	736	56	44,5	44,5	845,5	842,5	69	890	40	14	805	40	M12	914	841
K12.20.0944.810	1016	840	56	44,5	44,5	945,5	942,5	76	990	44	14	905	44	M12	1014	941
K12.20.1094.810	1166	984	56	44,5	44,5	1095,5	1092,5	91	1140	48	14	1055	48	M12	1164	1091

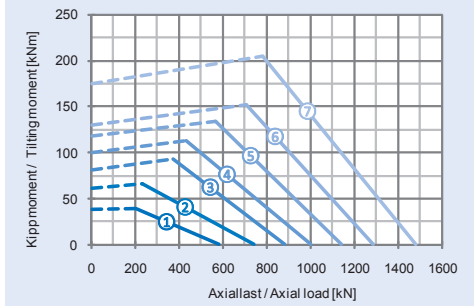
do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Pos.
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
335	5	67	0	18	26	4	1
456	6	76	0	24	35	4	2
558	6	93	0	24	35	4	3
660	6	110	0	24	35	4	4
752	8	94	0	31	47	4	5
856	8	107	0	31	47	4	6
1000	8	125	0	31	47	4	7

* Lager optional mit Zentrierung lieferbar; Außendurchmesser mit -IT8 und Innendurchmesser mit +IT8 toleriert; Zentrierhöhe für Da* und Di* 10 mm, für U* min. 4,5 mm
 * Bearings available with optional centering; outer diameter tolerance -IT8; inner diameter tolerance +IT8; centering height for Da* and Di* 10 mm, for U* min. 4,5 mm

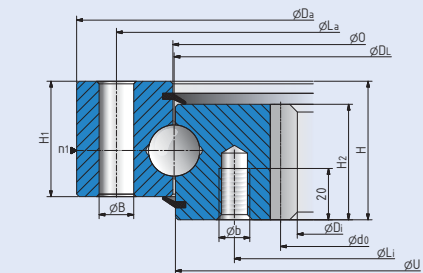
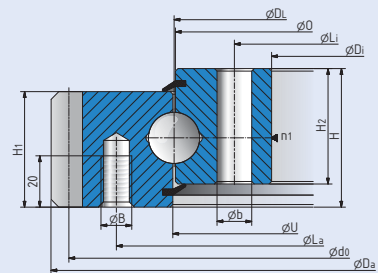
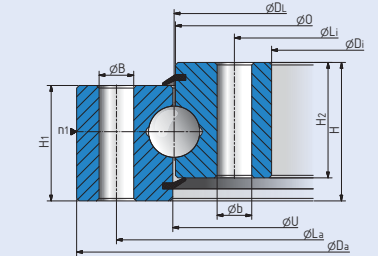
Axialspiel / Axial clearance: 0...0,53 mm
 Radialspiel / Radial clearance: 0...0,3 mm

Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit

Limit load diagram · Static load capacity



Schraubenkurve · Bolt Curve
 Laufbahnkurve · Raceway Curve



Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Vierpunktlager

Single-row ball slewing bearings, four point contact bearings

Abmessungen und Gewicht Dimensions and weight							Befestigungsbohrungen Fastening boreholes				Lagerspiel Bearing play		
Außerdurchmesser Outer diameter	Innendurchmesser Inner diameter	Gesamthöhe Total height	Höhe Außenring Outer ring height	Höhe Innenring Inner ring height	Durchmesser oben Upper diameter	Durchmesser unten Lower diameter	Gewicht Weight	Außenring Outer ring		Innenring Inner ring		Axialspiel / Kippspiel Axial play / tilting clearance	Radialspiel Radial play
								Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle	Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter	Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle		

Verzahnung und Zahnkräfte Gear and gear tooth forces							Anzahl der Schmierlippen Number of grease nipples
Teilkreisdurchmesser Pitch circle diameter	Modul Module	Zähnezahl Number of teeth	Profilverschiebungsfaktor Profile shift coefficient	Zulässige Zahnkraft Permitted gear tooth force	Maximal zulässige Zahnkraft Max. permitted gear tooth force	Kurve Curve	

außenverzahnt - external gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
K11.30.1060	1218	948	74	65	63	1058	1061	190	1128	36	22	992	36	22	-	-
K11.30.1180	1338	1068	79	70	63	1178	1181	227	1248	36	22	1112	36	22	-	-
K11.30.1320	1497,6	1208	89	80	63	1318	1321	298	1388	42	22	1252	42	22	-	-
K11.30.1500	1677,6	1388	89	80	63	1498	1501	338	1568	48	22	1432	48	22	-	-
K11.30.1700	1869,6	1588	89	80	63	1698	1701	361	1768	60	22	1632	60	22	-	-

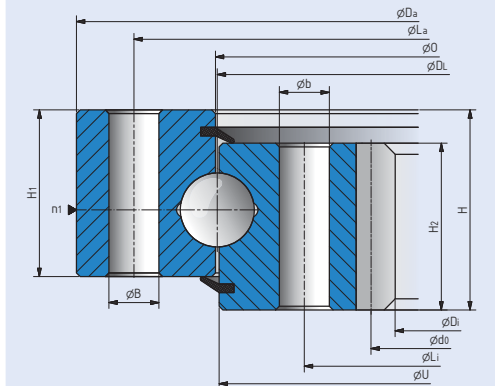
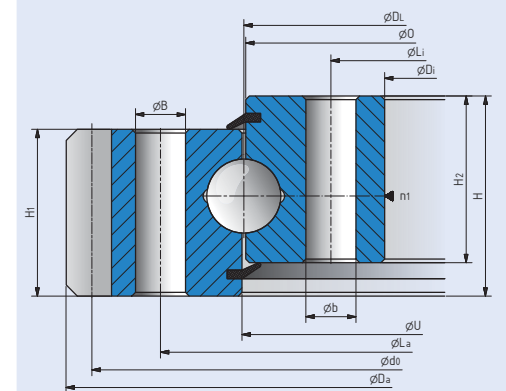
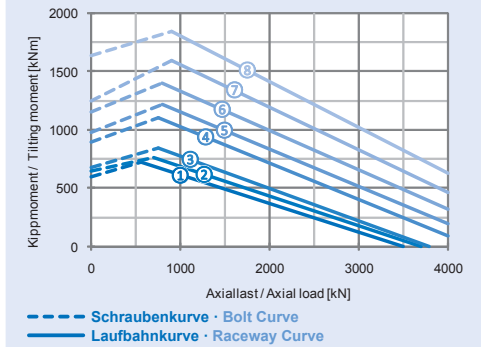
do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	Curve
1190	10	119	0,5	60	120	4	1
1310	10	131	0,5	64	128	6	3
1464	12	122	0,5	88	176	6	4
1644	12	137	0,5	88	176	6	6
1836	12	153	0,5	88	176	6	8

innenverzahnt - internal gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
K12.30.1060	1174	900	74	63	65	1061	1058	187	1130	36	22	990	36	22	-	-
K12.30.1120	1232	960	79	63	70	1121	1118	206	1188	36	22	1052	36	22	-	-
K12.30.1320	1434	1140	79	63	70	1321	1318	259	1390	44	22	1250	44	22	-	-
K12.30.1400	1512	1224	89	63	80	1401	1398	296	1468	44	22	1332	44	22	-	-
K12.30.1500	1614	1320	89	63	80	1501	1498	315	1570	48	22	1430	48	22	-	-
K12.30.1600	1712	1428	89	63	80	1601	1598	334	1668	48	22	1532	48	22	-	-
K12.30.1700	1814	1524	89	63	80	1701	1698	360	1770	60	22	1630	60	22	-	-

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	Curve
910	10	91	-0,5	60	120	4	1
970	10	97	-0,5	67	134	6	2
1152	12	96	-0,5	77	154	6	4
1236	12	103	-0,5	88	176	8	5
1332	12	111	-0,5	88	176	8	6
1440	12	120	-0,5	88	176	8	7
1536	12	128	-0,5	88	176	8	8

Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit
Limit load diagram · Static load capacity



Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Vierpunktlager

Single-row ball slewing bearings, four point contact bearings

Abmessungen und Gewicht Dimensions and weight								Befestigungsbohrungen Fastening boreholes				Lagerspiel Bearing play	
Außerdurchmesser Outer diameter	Innendurchmesser Inner diameter	Gesamthöhe Total height	Höhe Außenring Outer ring height	Höhe Innenring Inner ring height	Durchmesser oben Upper diameter	Durchmesser unten Lower diameter	Gewicht Weight	Außenring Outer ring		Innenring Inner ring		Axialspiel / Kippspiel Axial play / tilting clearance	Radialspiel Radial play
								Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle	Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter	Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle		

Verzahnung und Zahnkräfte Gear and gear tooth forces							Maximal zulässige Zahnkraft Max. permitted gear tooth force	Anzahl der Schmierlippen Number of grease nipples
Teilkreisdurchmesser Pitch circle diameter	Modul Module	Zähnezahl Number of teeth	Profilverschiebungsfaktor Profile shift coefficient	Zulässige Zahnkraft Permitted gear tooth force	axial	radial		

außenverzahnt - external gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
K11.40.1400	1593,6	1266	94	85	81	1398	1402	404	1482	36	26	1318	36	26	-	-
K11.40.1500	1705,2	1362	94	85	81	1498	1502	441	1586	42	26	1414	42	26	-	-
K11.40.1600	1803,2	1466	94	85	81	1598	1602	479	1682	40	26	1518	40	26	-	-
K11.40.1700	1915,2	1562	94	85	81	1698	1702	518	1786	48	26	1614	48	26	-	-
K11.40.1800	1999,2	1666	94	85	81	1798	1802	531	1882	44	26	1718	44	26	-	-
K11.40.1900	2111,2	1762	94	85	81	1898	1902	569	1986	56	26	1814	56	26	-	-
K11.40.2120	2335,2	1982	99	90	86	2118	2122	684	2206	60	26	2034	60	26	-	-
K11.40.2360	2573,2	2222	99	90	86	2358	2362	757	2446	64	26	2274	64	26	-	-

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	Curve
1560	12	130	0,5	94	188	6	1
1666	14	119	0,5	109	218	6	2
1764	14	126	0,5	109	218	8	3
1876	14	134	0,5	109	218	8	4
1960	14	140	0,5	109	218	8	5
2072	14	148	0,5	109	218	8	6
2296	14	164	0,5	115	230	8	7
2534	14	181	0,5	115	230	8	8

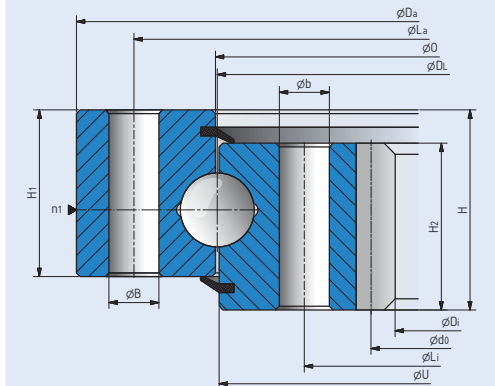
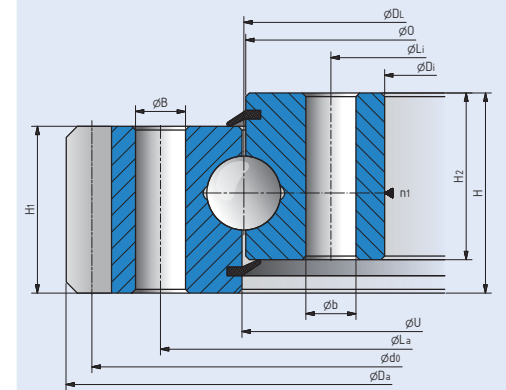
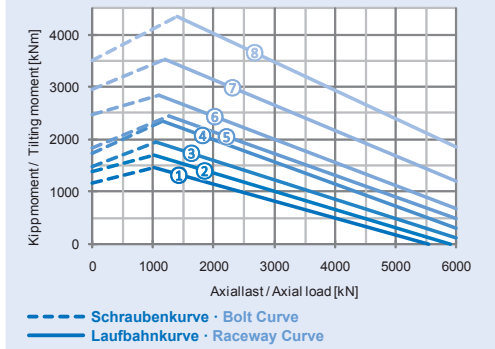
innenverzahnt - internal gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
K12.40.1500	1634	1308	94	81	85	1502	1498	411	1582	40	26	1418	40	26	-	-
K12.40.1700	1834	1498	94	81	85	1702	1698	476	1782	44	26	1618	44	26	-	-
K12.40.1900	2038	1694	94	81	85	1902	1898	542	1986	56	26	1816	56	26	-	-
K12.40.2120	2258	1904	99	86	90	2122	2118	667	2206	60	26	2034	60	26	-	-
K12.40.2360	2498	2142	99	86	90	2362	2358	750	2446	64	26	2274	64	26	-	-

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	Curve
1320	12	110	-0,5	94	188	8	2
1512	14	108	-0,5	109	218	8	4
1708	14	122	-0,5	109	218	8	6
1918	14	137	-0,5	115	230	8	7
2156	14	154	-0,5	115	230	8	8

Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit

Limit load diagram · Static load capacity



Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Vierpunktlager

Single-row ball slewing bearings, four point contact bearings

Abmessungen und Gewicht Dimensions and weight								Befestigungsbohrungen Fastening boreholes				Lagerspiel Bearing play	
Außerdurchmesser Outer diameter	Innendurchmesser Inner diameter	Gesamthöhe Total height	Höhe Außenring Outer ring height	Höhe Innenring Inner ring height	Durchmesser oben Upper diameter	Durchmesser unten Lower diameter	Gewicht Weight	Außenring Outer ring		Innenring Inner ring		Axialspiel / Kippspiel Axial play / tilting clearance	Radialspiel Radial play
								Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle	Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter	Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle		

Verzahnung und Zahnkräfte Gear and gear tooth forces							Maximal zulässige Zahnkraft Max. permitted gear tooth force	Anzahl der Schmierlippen Number of grease nipples
Teilkreisdurchmesser Pitch circle diameter	Modul Module	Zähnezahl Number of teeth	Profilverschiebungsfaktor Profile shift coefficient	Zulässige Zahnkraft Permitted gear tooth force	axial	radial		

außenverzahnt - external gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
K11.50.1900	2139,2	1729	109	100	99	1898	1902	820	2005	36	33	1795	36	33	-	-
K11.50.2130	2380,8	1959	109	100	99	2128	2132	931	2235	48	33	2025	48	33	-	-
K11.50.2355	2604,8	2184	109	100	99	2353	2357	1024	2460	54	33	2250	54	33	-	-
K11.50.2645	2892,8	2474	109	100	99	2643	2647	1142	2750	60	33	2540	60	33	-	-
K11.50.3000	3244,8	2831	119	110	109	2998	3002	1365	3103	66	33	2897	66	33	-	-
K11.50.3350	3597	3181	119	110	109	3348	3352	1534	3453	72	33	3247	72	33	-	-

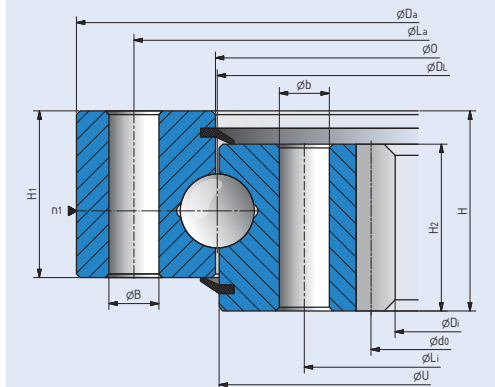
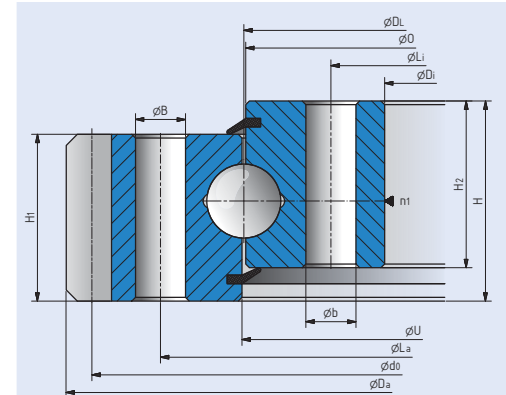
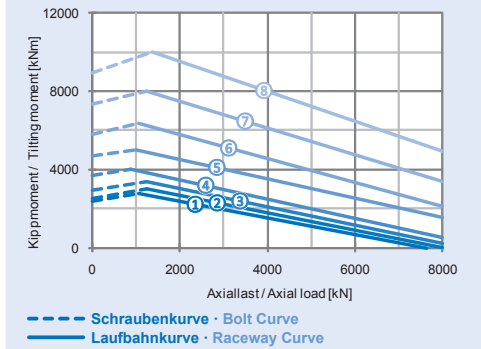
do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
2100	14	150	0,5	129	258	6	2
2336	16	146	0,5	147	294	8	4
2560	16	160	0,5	147	294	9	5
2848	16	178	0,5	147	294	12	6
3200	16	200	0,5	161	322	11	7
3552	16	222	0,5	161	322	12	8

innenverzahnt - internal gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
K12.50.1800	1971	1554	109	99	100	1802	1798	762	1905	36	33	1695	36	33	-	-
K12.50.2000	2171	1764	109	99	100	2002	1998	843	2105	40	33	1895	40	33	-	-
K12.50.2120	2289	1872	114	99	105	2122	2118	902	2223	48	33	2017	48	33	-	-
K12.50.2360	2529	2112	114	99	105	2362	2358	1004	2463	54	33	2257	54	33	-	-
K12.50.2650	2819	2400	114	99	105	2652	2648	1137	2753	60	33	2547	60	33	-	-
K12.50.3000	3169	2752	119	104	110	3002	2998	1350	3103	66	33	2897	66	33	-	-
K12.50.3350	3519	3104	119	104	110	3352	3348	1503	3453	72	33	3247	72	33	-	-

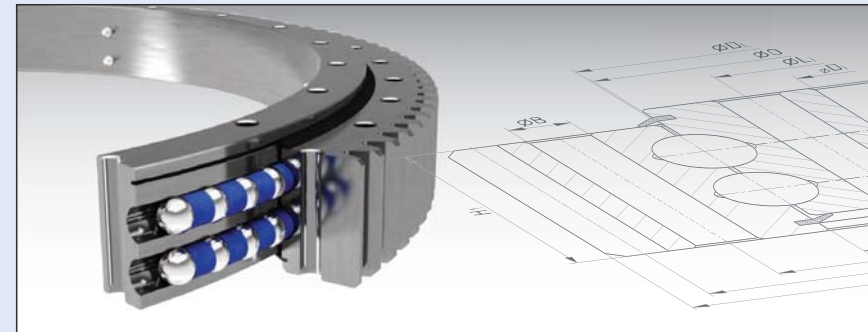
do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
1568	14	112	-0,5	129	258	6	1
1778	14	127	-0,5	129	258	8	3
1888	16	118	-0,5	154	308	8	4
2128	16	133	-0,5	154	308	9	5
2416	16	151	-0,5	154	308	12	6
2768	16	173	-0,5	161	322	11	7
3120	16	195	-0,5	161	322	12	8

Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit
Limit load diagram · Static load capacity



10.3. K2 Serie · Kugeldrehverbindungen; 2-reihig, Achtpunktlager

10.3. K2 Series · Double-row ball slewing bearings, eight point contact bearings



K 2 1 · 3 0 · 1 5 0 0 – Zeichnungsendnummer
 – Drawing end number

Bauform	Laufbahn	Verzahnung	Wälzkörper Ø	Laufkreis Ø
K = Kugel-Drehverbindung L = Leichtbauform, Flanschlager X = Kreuzrollen-Drehverbindung R = Rollen-Drehverbindung	1 = einreihig 2 = zweireihig 3 = dreireihig	0 = ohne 1 = außen gerade 2 = innen gerade 3 = außen schräg 4 = innen schräg	Kugeldurchmesser oder Rollendurchmesser in mm	Durchmesser des Laufkreis in mm
Model	Raceway	Gear	Rolling element Ø	Raceway Ø
K = ball slewing bearing L = light-weight flange bearing X = crossed-roller slewing bearing R = roller slewing bearing	1 = single-row 2 = double-row 3 = triple-row	0 = without gear 1 = outer straight gear 2 = inner straight gear 3 = outer helical gear 4 = inner helical gear	Ball diameter or roller diameter in mm	Diameter of the raceway in mm

Kugeldrehverbindungen; 2-reihig, Achtpunktlager

Double-row ball slewing bearings, eight point contact bearings

Abmessungen und Gewicht Dimensions and weight										Befestigungsbohrungen Fastening boreholes				Lagerspiel Bearing play	
Außendurchmesser Outer diameter	Innendurchmesser Inner diameter	Gesamthöhe Total height	Höhe Außenring Outer ring height	Höhe Innenring Inner ring height	Durchmesser oben Upper diameter	Durchmesser unten Lower diameter	Gewicht Weight	Außenring Outer ring		Innenring Inner ring		Axialspiel / Kippspiel Axial play / tilting clearance	Radialspiel Radial play		
								Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle	Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter	Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle			Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter

Verzahnung und Zahnkräfte Gear and gear tooth forces							Anzahl der Schmierrippel Number of grease nipples
Teilkreisdurchmesser Pitch circle diameter	Modul Module	Zähnezahl Number of teeth	Profilverschiebungsfaktor Profile shift coefficient	Zulässige Zahnkraft Permitted gear tooth force	Maximal zulässige Zahnkraft Max. permitted gear tooth force		

außenverzahnt - external gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
K21.20.0800	916,8	707	85	76	76	799	801	143	853	24	17,5	747	24	17,5	-	-
K21.20.1000	1126,4	907	85	76	76	999	1001	180	1053	30	17,5	947	30	17,5	-	-
K21.20.1200	1326,4	1107	85	76	76	1199	1201	212	1253	48	17,5	1147	48	17,5	-	-
K21.20.1400	1526,4	1307	85	76	76	1399	1401	247	1453	54	17,5	1347	54	17,5	-	-

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
900	6	150	0,5	44	88	2	1
1104	8	138	0,5	59	118	2	2
1304	8	163	0,5	59	118	3	3
1504	8	188	0,5	59	118	4	4

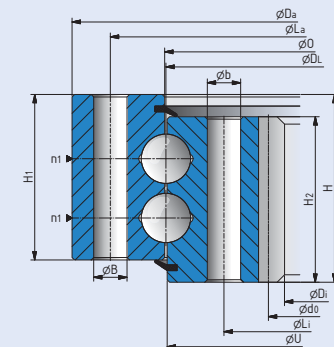
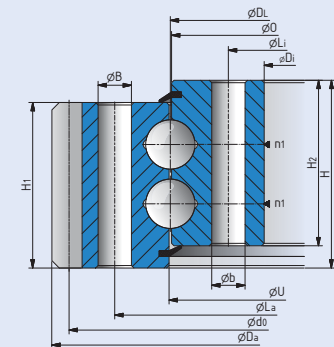
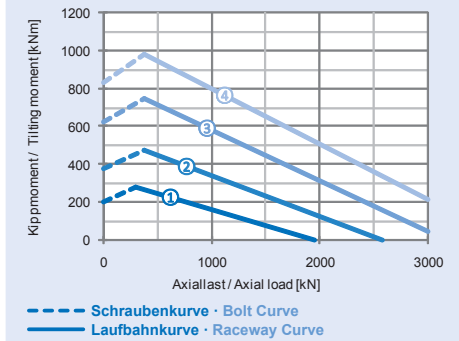
innenverzahnt - internal gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
K22.20.0800	893	690	85	76	76	801	799	133	853	24	17,5	747	24	17,5	-	-
K22.20.1000	1093	872	85	76	76	1001	999	178	1053	30	17,5	947	30	17,5	-	-
K22.20.1200	1293	1072	85	76	76	1201	1199	210	1253	48	17,5	1147	48	17,5	-	-
K22.20.1400	1493	1272	85	76	76	1401	1399	246	1453	54	17,5	1347	54	17,5	-	-

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
696	6	116	-0,5	44	88	2	1
880	8	110	-0,5	59	118	2	2
1080	8	135	-0,5	59	118	3	3
1280	8	160	-0,5	59	118	4	4

Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit

Limit load diagram · Static load capacity



Kugeldrehverbindungen; 2-reihig, Achtpunktlager

Double-row ball slewing bearings, eight point contact bearings

Abmessungen und Gewicht Dimensions and weight										Befestigungsbohrungen Fastening boreholes				Lagerspiel Bearing play	
Außendurchmesser Outer diameter	Innendurchmesser Inner diameter	Gesamthöhe Total height	Höhe Außenring Outer ring height	Höhe Innenring Inner ring height	Durchmesser oben Upper diameter	Durchmesser unten Lower diameter	Gewicht Weight	Außenring Outer ring		Innenring Inner ring		Axialspiel / Kippspiel Axial play / tilting clearance	Radialspiel Radial play		
								Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle	Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter	Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle			Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter

Verzahnung und Zahnkräfte Gear and gear tooth forces							Anzahl der Schmierrippel Number of grease nipples
Teilkreisdurchmesser Pitch circle diameter	Modul Module	Zähnezahl Number of teeth	Profilverschiebungsfaktor Profile shift coefficient	Zulässige Zahnkraft Permitted gear tooth force	Maximal zulässige Zahnkraft Max. permitted gear tooth force		

außenverzahnt - external gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
K21.30.1300	1485,6	1171	119	110	110	1298	1302	474	1372	36	26	1228	36	26	-	-
K21.30.1500	1689,6	1371	119	110	110	1498	1502	556	1572	40	26	1428	40	26	-	-
K21.30.1700	1893,6	1571	119	110	110	1698	1702	641	1772	44	26	1628	44	26	-	-
K21.30.1900	2085,6	1771	119	110	110	1898	1902	694	1972	48	26	1828	48	26	-	-
K21.30.2100	2289,6	1971	119	110	110	2098	2102	780	2172	52	26	2028	52	26	-	-
K21.30.2300	2493,6	2171	119	110	110	2298	2302	867	2372	56	26	2228	56	26	-	-

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
1452	12	121	0,5	120	240	4	1
1656	12	138	0,5	120	240	4	2
1860	12	155	0,5	120	240	4	3
2052	12	171	0,5	120	240	4	4
2256	12	188	0,5	120	240	4	5
2460	12	205	0,5	120	240	4	6

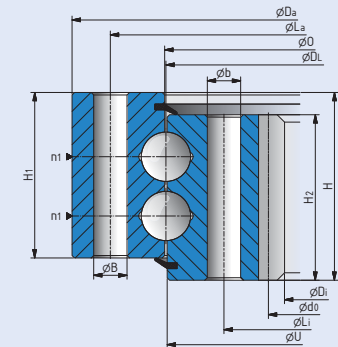
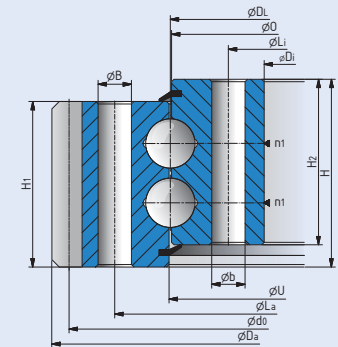
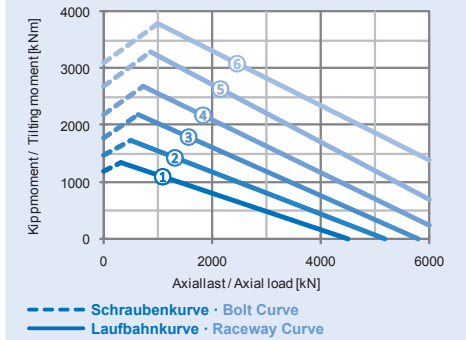
innenverzahnt - internal gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
K22.30.1300	1429	1104	119	110	110	1302	1298	477	1372	36	26	1228	36	26	-	-
K22.30.1500	1629	1308	119	110	110	1502	1498	546	1572	40	26	1428	40	26	-	-
K22.30.1700	1829	1512	119	110	110	1702	1698	613	1772	44	26	1628	44	26	-	-
K22.30.1900	2029	1704	119	110	110	1902	1898	706	1972	48	26	1828	48	26	-	-
K22.30.2100	2229	1908	119	110	110	2102	2098	771	2172	52	26	2028	52	26	-	-
K22.30.2300	2429	2112	119	110	110	2302	2298	835	2372	56	26	2228	56	26	-	-

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
1116	12	93	-0,5	120	240	4	1
1320	12	110	-0,5	120	240	4	2
1524	12	127	-0,5	120	240	4	3
1716	12	143	-0,5	120	240	4	4
1920	12	160	-0,5	120	240	4	5
2124	12	177	-0,5	120	240	4	6

Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit

Limit load diagram · Static load capacity



Kugeldrehverbindungen; 2-reihig, Achtpunktlager

Double-row ball slewing bearings, eight point contact bearings

Abmessungen und Gewicht Dimensions and weight										Befestigungsbohrungen Fastening boreholes				Lagerspiel Bearing play	
Außendurchmesser Outer diameter	Innendurchmesser Inner diameter	Gesamthöhe Total height	Höhe Außenring Outer ring height	Höhe Innenring Inner ring height	Durchmesser oben Upper diameter	Durchmesser unten Lower diameter	Gewicht Weight	Außenring Outer ring		Innenring Inner ring		Axialspiel / Kippspiel Axial play / tilting clearance	Radialspiel Radial play		
								Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle	Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter	Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle			Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter

Verzahnung und Zahnkräfte Gear and gear tooth forces							Anzahl der Schmierrippel Number of grease nipples
Teilkreisdurchmesser Pitch circle diameter	Modul Module	Zahnezahl Number of teeth	Profilverschiebungsfaktor Profile shift coefficient	Zulässige Zahnkraft Permitted gear tooth force	Maximal zulässige Zahnkraft Max. permitted gear tooth force		

außenverzahnt - external gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
K21.40.1900	2140,8	1731	152	143	143	1898	1902	1172	1993	40	33	1807	40	33	-	-
K21.40.2100	2332,8	1931	152	143	143	2098	2102	1262	2193	44	33	2007	44	33	-	-
K21.40.2300	2540,8	2131	152	143	143	2298	2302	1417	2393	48	33	2207	48	33	-	-
K21.40.2500	2732,8	2331	152	143	143	2498	2502	1501	2593	52	33	2407	52	33	-	-
K21.40.2700	2948,4	2531	152	143	143	2698	2702	1680	2793	56	33	2607	56	33	-	-
K21.40.2900	3164,4	2731	152	143	143	2898	2902	1892	2993	60	33	2807	60	33	-	-
K21.40.3100	3362,4	2931	152	143	143	3098	3102	2009	3193	64	33	3007	64	33	-	-

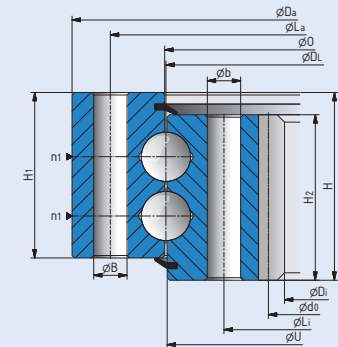
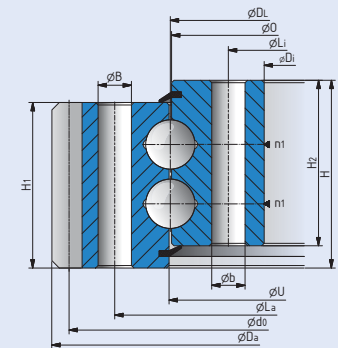
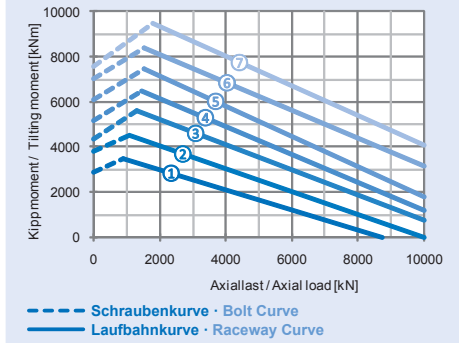
do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
2096	16	131	0,5	198	396	4	1
2288	16	143	0,5	198	396	4	2
2496	16	156	0,5	198	396	4	3
2688	16	168	0,5	198	396	6	4
2898	18	161	0,5	223	446	6	5
3114	18	173	0,5	223	446	6	6
3312	18	184	0,5	223	446	6	7

innenverzahnt - internal gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
K22.40.1900	2069	1648	152	143	143	1902	1898	1179	1993	40	33	1807	40	33	-	-
K22.40.2100	2269	1856	152	143	143	2102	2098	1278	2193	44	33	2007	44	33	-	-
K22.40.2300	2469	2048	152	143	143	2302	2298	1431	2393	48	33	2207	48	33	-	-
K22.40.2500	2669	2256	152	143	143	2502	2498	1525	2593	52	33	2407	52	33	-	-
K22.40.2700	2869	2448	152	143	143	2702	2698	1666	2793	56	33	2607	56	33	-	-
K22.40.2900	3069	2646	152	143	143	2902	2898	1801	2993	60	33	2807	60	33	-	-
K22.40.3100	3269	2844	152	143	143	3102	3098	1937	3193	64	33	3007	64	33	-	-

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
1664	16	104	-0,5	198	396	4	1
1872	16	117	-0,5	198	396	4	2
2064	16	129	-0,5	198	396	4	3
2272	16	142	-0,5	198	396	6	4
2466	18	137	-0,5	223	446	6	5
2664	18	148	-0,5	223	446	6	6
2862	18	159	-0,5	223	446	6	7

Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit
Limit load diagram · Static load capacity



Kugeldrehverbindungen; 2-reihig, Achtpunktlager

Double-row ball slewing bearings, eight point contact bearings

Abmessungen und Gewicht Dimensions and weight										Befestigungsbohrungen Fastening boreholes				Lagerspiel Bearing play	
Außendurchmesser Outer diameter	Innendurchmesser Inner diameter	Gesamthöhe Total height	Höhe Außenring Outer ring height	Höhe Innenring Inner ring height	Durchmesser oben Upper diameter	Durchmesser unten Lower diameter	Gewicht Weight	Außenring Outer ring		Innenring Inner ring		Axialspiel / Kippspiel Axial play / tilting clearance	Radialspiel Radial play		
								Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle	Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter	Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle			Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter

Verzahnung und Zahnkräfte Gear and gear tooth forces							Anzahl der Schmiernippe Number of grease nipples
Teilkreisdurchmesser Pitch circle diameter	Modul Module	Zähnezahl Number of teeth	Profilverschiebungsfaktor Profile shift coefficient	Zulässige Zahnkraft Permitted gear tooth force	Maximal zulässige Zahnkraft Max. permitted gear tooth force		

außenverzahnt - external gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
K21.50.2700	2966,4	2521	186	177	177	2698	2702	2226	2803	60	33	2597	60	33	-	-
K21.50.2900	3164,4	2721	186	177	177	2898	2902	2386	3003	60	33	2797	60	33	-	-
K21.50.3100	3362,4	2921	186	177	177	3098	3102	2531	3203	66	33	2997	66	33	-	-
K21.50.3300	3560,4	3121	186	177	177	3298	3302	2673	3403	72	33	3197	72	33	-	-
K21.50.3500	3776,0	3321	186	177	177	3498	3502	2924	3603	78	33	3397	78	33	-	-
K21.50.3700	3976,0	3521	186	177	177	3698	3702	3086	3803	84	33	3597	84	33	-	-
K21.50.3900	4176,0	3721	186	177	177	3898	3902	3248	4003	90	33	3797	90	33	-	-

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
2916	18	162	0,5	275	550	6	1
3114	18	173	0,5	275	550	6	2
3312	18	184	0,5	275	550	6	3
3510	18	195	0,5	275	550	6	4
3720	20	186	0,5	305	610	6	5
3920	20	196	0,5	305	610	6	6
4120	20	206	0,5	305	610	6	7

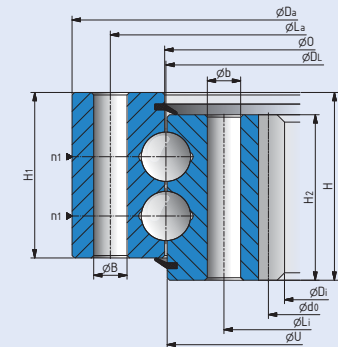
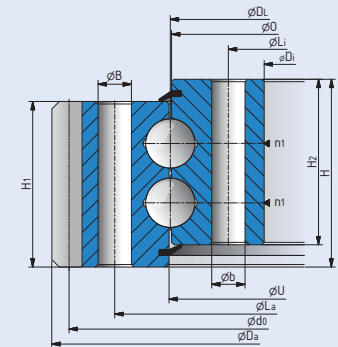
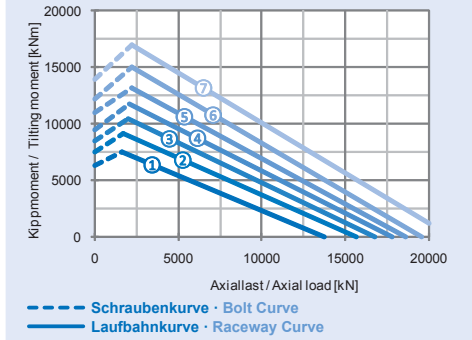
innenverzahnt - internal gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
K22.50.2700	2879	2430	186	177	177	2702	2698	2200	2803	60	33	2597	60	33	-	-
K22.50.2900	3079	2628	186	177	177	2902	2898	2387	3003	60	33	2797	60	33	-	-
K22.50.3100	3279	2826	186	177	177	3102	3098	2561	3203	66	33	2997	66	33	-	-
K22.50.3300	3479	3024	186	177	177	3302	3298	2737	3403	72	33	3197	72	33	-	-
K22.50.3500	3679	3220	186	177	177	3502	3498	2901	3603	78	33	3397	78	33	-	-
K22.50.3700	3879	3420	186	177	177	3702	3698	3065	3803	84	33	3597	84	33	-	-
K22.50.3900	4079	3620	186	177	177	3902	3898	3229	4003	90	33	3797	90	33	-	-

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
2448	18	136	-0,5	275	550	6	1
2646	18	147	-0,5	275	550	6	2
2844	18	158	-0,5	275	550	6	3
3042	18	169	-0,5	275	550	6	4
3240	20	162	-0,5	305	610	6	5
3440	20	172	-0,5	305	610	6	6
3640	20	182	-0,5	305	610	6	7

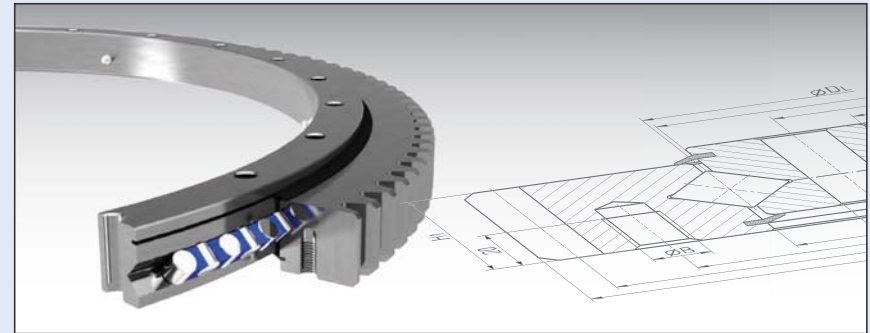
Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit

Limit load diagram · Static load capacity



10.4. X1 Serie · Kreuzrollendrehverbindungen

10.4. X1 Series · Crossed-roller slewing bearings



X 1 1 · 1 4 · 0 4 1 4 – Zeichnungsendnummer*
 – Drawing end number*

Bauform	Laufbahn	Verzahnung	Wälzkörper Ø	Laufkreis Ø
K = Kugel-Drehverbindung L = Leichtbauform, Flanschlager X = Kreuzrollen-Drehverbindung R = Rollen-Drehverbindung	1 = einreihig 2 = zweireihig 3 = dreireihig	0 = ohne 1 = außen gerade 2 = innen gerade 3 = außen schräg 4 = innen schräg	Kugeldurchmesser oder Rollendurchmesser in mm	Durchmesser des Laufkreis in mm
Model	Raceway	Gear	Rolling element Ø	Raceway Ø
K = ball slewing bearing L = light-weight flange bearing X = crossed-roller slewing bearing R = roller slewing bearing	1 = single-row 2 = double-row 3 = triple-row	0 = without gear 1 = outer straight gear 2 = inner straight gear 3 = outer helical gear 4 = inner helical gear	Ball diameter or roller diameter in mm	Diameter of the raceway in mm

* 810 = Standardsortiment (meist aus Lagerbestand verfügbar) / standard range (mostly available from stock)

Kreuzrollendrehverbindungen Crossed-roller slewing bearings

Abmessungen und Gewicht Dimensions and weight								Befestigungsbohrungen Fastening boreholes				Laufgenauigkeit Running accuracy	
Außerdurchmesser Outer diameter	Innendurchmesser Inner diameter	Gesamthöhe Total height	Höhe Außering Outer ring height	Höhe Innenring Inner ring height	Durchmesser oben Upper diameter	Durchmesser unten Lower diameter	Gewicht Weight	Außering Outer ring		Innenring Inner ring		Planlauf des Außen- und Innenring Axial runout of outer and inner ring	Rundlauf des Außen- und Innenring Radial runout of outer and inner ring
								Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle	Bohrungszahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter	Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle		

Verzahnung und Zahnkräfte Gear and gear tooth forces							Anzahl der Schmierlippen Number of grease nipples
Teilkreisdurchmesser Pitch circle diameter	Modul Module	Zähnezahl Number of teeth	Profilverschiebungsfaktor Profile shift coefficient	Zulässige Zahnkraft Permitted gear tooth force	Maximal zulässige Zahnkraft Max. permitted gear tooth force		

unverzahnt - without gear

Typbezeichnung Type designation	Da*	Di*	H	H1	H2	O	U*	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
X10.14.0414.810	484	344	56	44,5	44,5	413	415	28	460	24	14	368	24	14	0,04	0,06
X10.14.0544.810	614	474	56	44,5	44,5	543	545	38	590	32	14	498	32	14	0,04	0,07
X10.14.0644.810	714	574	56	44,5	44,5	643	645	44	690	36	14	598	36	14	0,05	0,08
X10.14.0744.810	814	674	56	44,5	44,5	743	745	52	790	40	14	698	40	14	0,05	0,09
X10.14.0844.810	914	774	56	44,5	44,5	843	845	60	890	40	14	798	40	14	0,06	0,09
X10.14.0944.810	1014	874	56	44,5	44,5	943	945	67	990	44	14	898	44	14	0,06	0,11
X10.14.1094.810	1164	1024	56	44,5	44,5	1093	1095	77	1140	48	14	1048	48	14	0,07	0,11

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Pos.
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
-	-	-	-	-	-	4	1
-	-	-	-	-	-	4	2
-	-	-	-	-	-	4	3
-	-	-	-	-	-	4	4
-	-	-	-	-	-	4	5
-	-	-	-	-	-	4	6
-	-	-	-	-	-	4	7

außenverzahnt - external gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di*	H	H1	H2	O	U*	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
X11.14.0414.810	503,3	344	56	44,5	44,5	413	417	32	455	20	M12	368	24	14	0,04	0,06
X11.14.0544.810	640,3	474	56	44,5	44,5	543	547	44	585	28	M12	498	32	14	0,04	0,07
X11.14.0644.810	742,3	574	56	44,5	44,5	643	647	52	685	32	M12	598	36	14	0,05	0,08
X11.14.0744.810	838,1	674	56	44,5	44,5	743	747	59	785	36	M12	698	40	14	0,05	0,08
X11.14.0844.810	950,1	774	56	44,5	44,5	843	847	71	885	36	M12	798	40	14	0,05	0,09
X11.14.0944.810	1046,1	874	56	44,5	44,5	943	947	77	985	40	M12	898	44	14	0,06	0,09
X11.14.1094.810	1198,1	1024	56	44,5	44,5	1093	1097	91	1135	44	M12	1048	48	14	0,07	0,11

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Pos.
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
495	5	99	0	16	24	4	1
630	6	105	0	21	32	4	2
732	6	122	0	21	32	4	3
828	6	138	0	21	32	4	4
936	8	117	0	28	42	4	5
1032	8	129	0	28	42	4	6
1184	8	148	0	28	42	4	7

innenverzahnt - internal gear

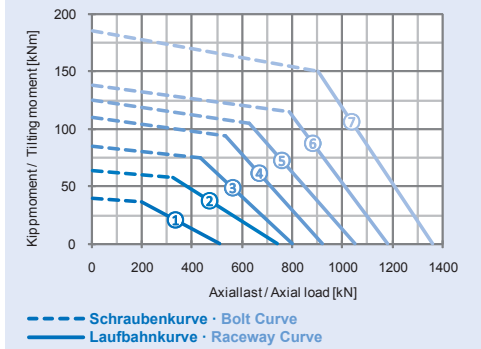
Typbezeichnung Type designation	Da*	Di	H	H1	H2	O	U*	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
X12.14.0414.810	484	325	56	44,5	44,5	415	411	31	460	24	14	375	24	M12	0,04	0,06
X12.14.0544.810	614	444	56	44,5	44,5	545	541	43	590	32	14	505	32	M12	0,04	0,07
X12.14.0644.810	714	546	56	44,5	44,5	645	641	50	690	36	14	605	36	M12	0,05	0,08
X12.14.0744.810	814	648	56	44,5	44,5	745	741	58	790	40	14	705	40	M12	0,05	0,09
X12.14.0844.810	914	736	56	44,5	44,5	845	841	69	890	40	14	805	40	M12	0,06	0,09
X12.14.0944.810	1014	840	56	44,5	44,5	945	941	76	990	44	14	905	44	M12	0,06	0,11
X12.14.1094.810	1164	984	56	44,5	44,5	1095	1091	91	1140	48	14	1055	48	M12	0,07	0,11

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Pos.
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
335	5	67	0	18	26	4	1
456	6	76	0	24	35	4	2
558	6	93	0	24	35	4	3
660	6	110	0	24	35	4	4
752	8	94	0	31	47	4	5
856	8	107	0	31	47	4	6
1000	8	125	0	31	47	4	7

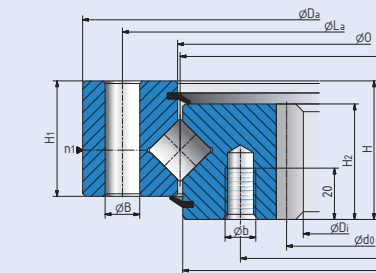
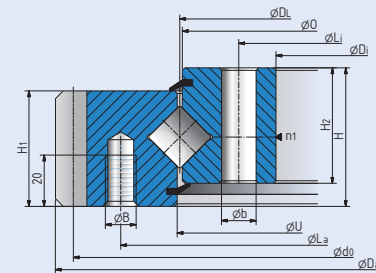
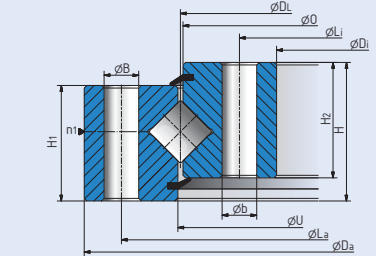
* Lager grundsätzlich mit Zentrierung; Außendurchmesser mit -IT7 und Innendurchmesser mit +IT7 toleriert; Zentrierhöhe für Da* und Di* 10 mm, für U* min. 4,5 mm
 * Bearings always with centering; outer diameter tolerance -IT7; inner diameter tolerance +IT7; centering height for Da* and Di* 10 mm, for U* min. 4,5 mm

Lager grundsätzlich vorgespannt
 Bearings always preloaded

Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit
 Limit load diagram · Static load capacity



--- Schraubenkurve · Bolt Curve
 — Laufbahnkurve · Raceway Curve



Kreuzrollendrehverbindungen

Crossed-roller slewing bearings

Abmessungen und Gewicht Dimensions and weight										Befestigungsbohrungen Fastening boreholes				Lagerspiel Bearing play	
Außendurchmesser Outer diameter	Innendurchmesser Inner diameter	Gesamthöhe Total height	Höhe Außerring Outer ring height	Höhe Innenring Inner ring height	Durchmesser oben Upper diameter	Durchmesser unten Lower diameter	Gewicht Weight	Außerring Outer ring		Innenring Inner ring		Axialspiel / Kippspiel Axial play / tilting clearance	Radialspiel Radial play		
								Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle	Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter	Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle			Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter

Verzahnung und Zahnkräfte Gear and gear tooth forces							Anzahl der Schmiernippel Number of grease nipples
Teilkreisdurchmesser Pitch circle diameter	Modul Module	Zähnezahl Number of teeth	Profilverschiebungsfaktor Profile shift coefficient	Zulässige Zahnkraft Permitted gear tooth force	Maximal zulässige Zahnkraft Max. permitted gear tooth force		

außenverzahnt - external gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
X11.20.0450	562,8	364	62	53	53	448	452	49	505	16	15,5	395	16	15,5	-	-
X11.20.0560	676,8	474	62	53	53	558	562	62	615	20	15,5	505	20	15,5	-	-
X11.20.0630	758,4	538	62	53	53	628	632	76	687	20	17,5	573	20	17,5	-	-
X11.20.0710	838,4	618	62	53	53	708	712	85	767	24	17,5	653	24	17,5	-	-
X11.20.0915	1046,4	822	62	53	53	912	916	114	971	28	17,5	857	28	17,5	-	-
X11.20.1030	1168,0	936	62	53	53	1026	1030	130	1084	32	17,5	971	32	17,5	-	-
X11.20.1175	1318,0	1082	62	53	53	1172	1176	151	1231	36	17,5	1117	36	17,5	-	-

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
546	6	91	0,5	20	40	4	1
660	6	110	0,5	20	40	4	2
736	8	92	0,5	27	54	4	3
816	8	102	0,5	27	54	4	4
1024	8	128	0,5	27	54	4	5
1140	10	114	0,5	51	102	4	6
1290	10	129	0,5	51	102	6	7

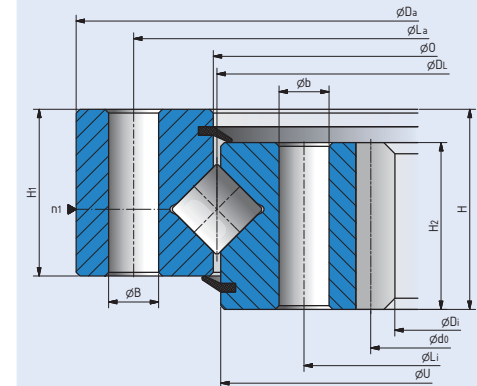
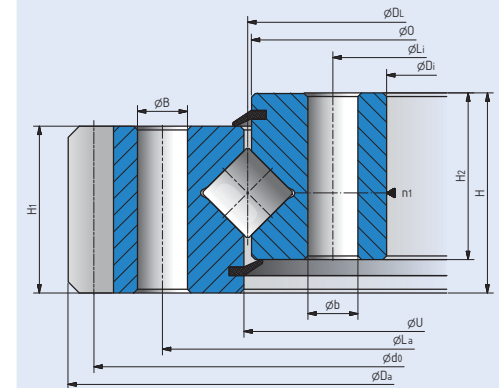
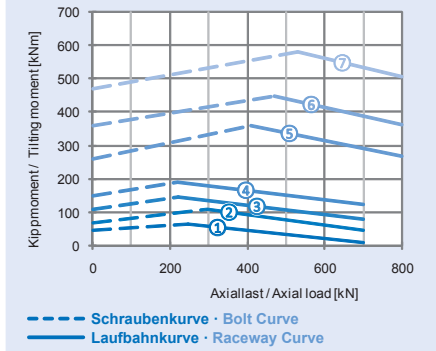
innenverzahnt - internal gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
X12.20.0450	536	336	62	53	53	452	448	48	505	16	15,5	395	16	15,5	-	-
X12.20.0560	646	444	62	53	53	562	558	60	615	20	15,5	505	20	15,5	-	-
X12.20.0630	722	496	62	53	53	632	628	75	687	20	17,5	573	20	17,5	-	-
X12.20.0710	802	576	62	53	53	712	708	84	767	24	17,5	653	24	17,5	-	-
X12.20.0915	1006	784	62	53	53	916	912	109	971	28	17,5	857	28	17,5	-	-
X12.20.1030	1120	880	62	53	53	1030	1026	131	1086	32	17,5	971	32	17,5	-	-
X12.20.1175	1266	1030	62	53	53	1176	1172	146	1231	36	17,5	1117	36	17,5	-	-

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
342	6	57	-0,5	20	40	4	1
450	6	75	-0,5	20	40	4	2
504	8	63	-0,5	27	54	4	3
584	8	73	-0,5	27	54	4	4
792	8	99	-0,5	27	54	4	5
890	10	89	-0,5	51	102	4	6
1040	10	104	-0,5	51	102	6	7

Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit

Limit load diagram · Static load capacity



Kreuzrollendrehverbindungen Crossed-roller slewing bearings

Abmessungen und Gewicht Dimensions and weight								Befestigungsbohrungen Fastening boreholes				Lagerspiel Bearing play	
Außendurchmesser Outer diameter	Innendurchmesser Inner diameter	Gesamthöhe Total height	Höhe Außenring Outer ring height	Höhe Innenring Inner ring height	Durchmesser oben Upper diameter	Durchmesser unten Lower diameter	Gewicht Weight	Außenring Outer ring		Innenring Inner ring		Axialspiel / Kippspiel Axial play / tilting clearance	Radialspiel Radial play
								Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle	Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter	Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle		

Verzahnung und Zahnkräfte Gear and gear tooth forces							Maximal zulässige Zahnkraft Max. permitted gear tooth force	Anzahl der Schmiernippl Number of grease nipples
Teilkreisdurchmesser Pitch circle diameter	Modul Module	Zähnezahl Number of teeth	Profilverschiebungsfaktor Profile shift coefficient	Zulässige Zahnkraft Permitted gear tooth force	axial	radial		

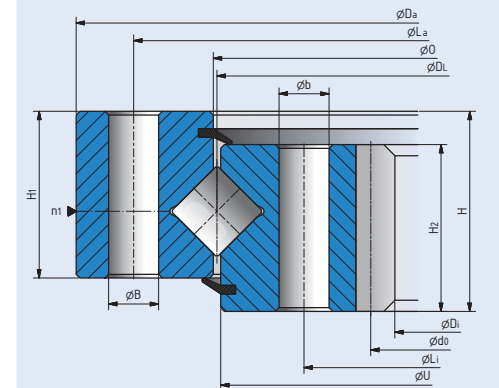
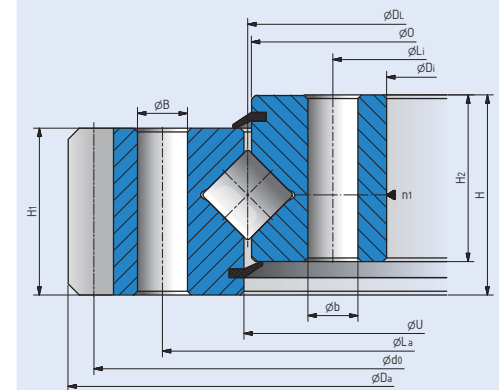
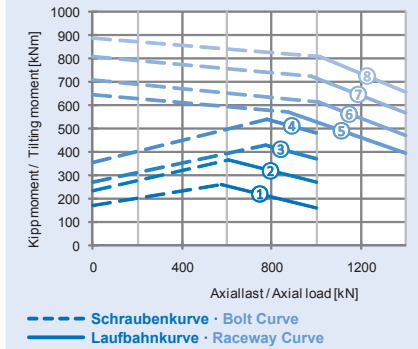
außenverzahnt - external gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial	do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
X11.25.0765	892,8	662	73	64	64	762	766	116	830	24	17,5	698	24	17,5	-	-	876	6	146	0,5	25	50	4	1
X11.25.0885	1030,4	784	73	64	64	884	888	144	952	30	17,5	820	30	17,5	-	-	1008	8	126	0,5	33	66	5	2
X11.25.0980	1118,4	878	73	64	64	978	982	155	1046	30	17,5	914	30	17,5	-	-	1096	8	137	0,5	33	66	5	3
X11.25.1077	1228,0	975	73	64	64	1075	1079	178	1143	36	17,5	1011	36	17,5	-	-	1200	10	120	0,5	40	80	6	4
X11.25.1120	1278,0	1008	73	64	64	1118	1122	195	1188	36	22	1052	36	22	-	-	1250	10	125	0,5	40	80	6	5
X11.25.1180	1338,0	1068	73	64	64	1178	1182	206	1248	36	22	1112	36	22	-	-	1310	10	131	0,5	40	80	6	6
X11.25.1250	1408,0	1138	73	64	64	1248	1252	216	1318	40	22	1182	40	22	-	-	1380	10	138	0,5	40	80	8	7
X11.25.1320	1497,6	1208	73	64	64	1318	1322	247	1388	40	22	1252	40	22	-	-	1464	12	122	0,5	60	120	8	8

innenverzahnt - internal gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial	do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
X12.25.0765	866	636	73	64	64	766	762	113	830	24	17,5	698	24	17,5	-	-	642	6	107	-0,5	25	50	4	1
X12.25.0885	988	744	73	64	64	888	884	138	952	30	17,5	820	30	17,5	-	-	752	8	94	-0,5	33	66	5	2
X12.25.0980	1082	840	73	64	64	982	978	152	1046	30	17,5	914	30	17,5	-	-	848	8	106	-0,5	33	66	5	3
X12.25.1077	1179	920	73	64	64	1079	1075	177	1143	36	17,5	1011	36	17,5	-	-	930	10	93	-0,5	40	80	6	4
X12.25.1120	1232	960	73	64	64	1122	1118	192	1188	36	22	1052	36	22	-	-	970	10	97	-0,5	40	80	6	5
X12.25.1180	1292	1020	73	64	64	1182	1178	202	1248	36	22	1112	36	22	-	-	1030	10	103	-0,5	40	80	6	6
X12.25.1250	1362	1090	73	64	64	1252	1248	213	1318	40	22	1182	40	22	-	-	1100	10	110	-0,5	40	80	6	7
X12.25.1320	1432	1140	73	64	64	1322	1318	240	1388	40	22	1252	40	22	-	-	1152	12	96	-0,5	48	96	6	8

Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit
Limit load diagram · Static load capacity



Kreuzrollendrehverbindungen Crossed-roller slewing bearings

Abmessungen und Gewicht Dimensions and weight								Befestigungsbohrungen Fastening boreholes				Lagerspiel Bearing play	
Außendurchmesser Outer diameter	Innendurchmesser Inner diameter	Gesamthöhe Total height	Höhe Außenring Outer ring height	Höhe Innenring Inner ring height	Durchmesser oben Upper diameter	Durchmesser unten Lower diameter	Gewicht Weight	Außenring Outer ring		Innenring Inner ring		Axialspiel / Kippspiel Axial play / tilting clearance	Radialspiel Radial play
								Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle	Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter	Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle		

Verzahnung und Zahnkräfte Gear and gear tooth forces							Maximal zulässige Zahnkraft Max. permitted gear tooth force	Anzahl der Schmierlippen Number of grease nipples
Teilkreisdurchmesser Pitch circle diameter	Modul Module	Zähnezahl Number of teeth	Profilverschiebungsfaktor Profile shift coefficient	Zulässige Zahnkraft Permitted gear tooth force	axial	radial		

außenverzahnt - external gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
X11.28.1030	1198,0	906	80	71	71	1026	1030	219	1106	32	22	950	32	22	-	-
X11.28.1175	1353,6	1052	80	71	71	1172	1176	257	1252	36	22	1096	36	22	-	-
X11.28.1350	1533,6	1228	80	71	71	1348	1352	300	1428	42	22	1272	42	22	-	-
X11.28.1400	1593,6	1266	80	71	71	1398	1402	332	1482	36	26	1318	36	26	-	-
X11.28.1500	1689,6	1366	80	71	71	1498	1502	349	1582	40	26	1418	40	26	-	-
X11.28.1600	1803,2	1466	80	71	71	1598	1602	388	1682	40	26	1518	40	26	-	-
X11.28.1700	1915,2	1566	80	71	71	1698	1702	431	1782	44	26	1618	44	26	-	-

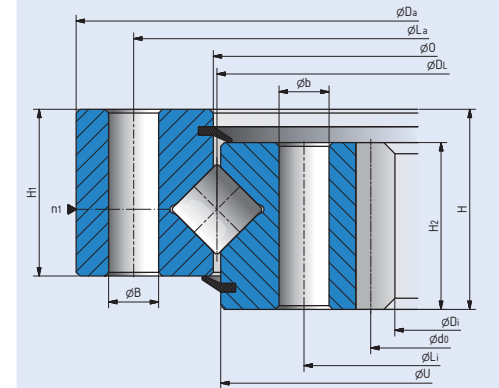
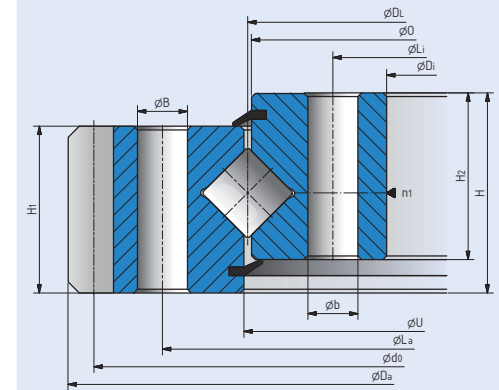
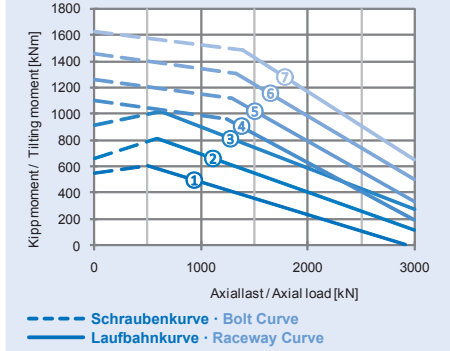
do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
1170	10	117	0,5	51	102	4	1
1320	12	110	0,5	54	107	6	2
1500	12	125	0,5	54	107	6	3
1560	12	130	0,5	54	107	6	4
1656	12	138	0,5	54	107	8	5
1764	14	126	0,5	62	125	8	6
1876	14	134	0,5	62	125	11	7

innenverzahnt - internal gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
X12.28.1030	1150	860	80	71	71	1030	1026	211	1106	32	22	950	32	22	-	-
X12.28.1175	1296	984	80	71	71	1176	1172	258	1252	36	22	1096	36	22	-	-
X12.28.1350	1472	1164	80	71	71	1352	1348	293	1428	42	22	1272	42	22	-	-
X12.28.1400	1534	1200	80	71	71	1402	1398	330	1482	36	26	1318	36	26	-	-
X12.28.1500	1634	1308	80	71	71	1502	1498	343	1582	40	26	1418	40	26	-	-
X12.28.1600	1734	1386	80	71	71	1602	1598	391	1682	40	26	1518	40	26	-	-
X12.28.1700	1834	1498	80	71	71	1702	1698	398	1782	44	26	1618	44	26	-	-

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
870	10	87	-0,5	51	102	4	1
996	12	83	-0,5	54	107	6	2
1176	12	98	-0,5	54	107	6	3
1212	12	101	-0,5	54	107	6	4
1320	12	110	-0,5	54	107	8	5
1400	14	100	-0,5	62	125	8	6
1512	14	108	-0,5	62	125	10	7

Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit Limit load diagram · Static load capacity



Kreuzrollendrehverbindungen Crossed-roller slewing bearings

Abmessungen und Gewicht Dimensions and weight										Befestigungsbohrungen Fastening boreholes				Lagerspiel Bearing play	
Außendurchmesser Outer diameter	Innendurchmesser Inner diameter	Gesamthöhe Total height	Höhe Außenring Outer ring height	Höhe Innenring Inner ring height	Durchmesser oben Upper diameter	Durchmesser unten Lower diameter	Gewicht Weight	Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle	Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter	Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle	Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter	Axialspiel / Kippspiel Axial play / tilting clearance	Radialspiel Radial play

Verzahnung und Zahnkräfte Gear and gear tooth forces							Anzahl der Schmiernippe Number of grease nipples
Teilkreisdurchmesser Pitch circle diameter	Modul Module	Zähnezahl Number of teeth	Profilverschiebungsfaktor Profile shift coefficient	Zulässige Zahnkraft Permitted gear tooth force	Maximal zulässige Zahnkraft Max. permitted gear tooth force		

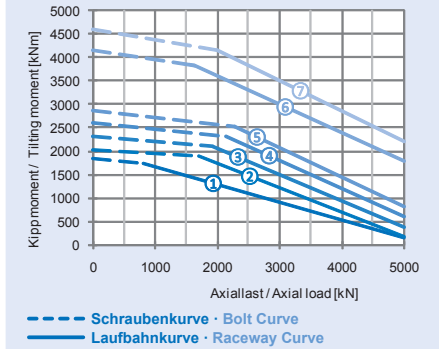
außenverzahnt - external gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial	do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
X11.36.1560	1789,2	1401	100	90	90	1558	1562	564	1659	40	30	1461	40	30	-	-	1750	14	125	0,5	80	160	8	1
X11.36.1700	1943,2	1529	100	90	90	1698	1702	653	1805	32	33	1595	32	33	-	-	1904	14	136	0,5	80	160	8	2
X11.36.1800	2041,2	1629	100	90	90	1798	1802	685	1905	36	33	1695	36	33	-	-	2002	14	143	0,5	80	160	9	3
X11.36.1900	2139,2	1729	100	90	90	1898	1902	721	2005	36	33	1795	36	33	-	-	2100	14	150	0,5	80	160	9	4
X11.36.2000	2237,2	1829	100	90	90	1998	2002	749	2105	40	33	1895	40	33	-	-	2198	14	157	0,5	80	160	9	5
X11.36.2280	2503,2	2121	100	90	90	2278	2282	804	2379	54	33	2181	54	33	-	-	2464	14	176	0,5	80	160	9	6
X11.36.2445	2684,2	2286	100	90	90	2443	2447	896	2544	60	33	2346	60	33	-	-	2640	16	165	0,5	132	264	10	7

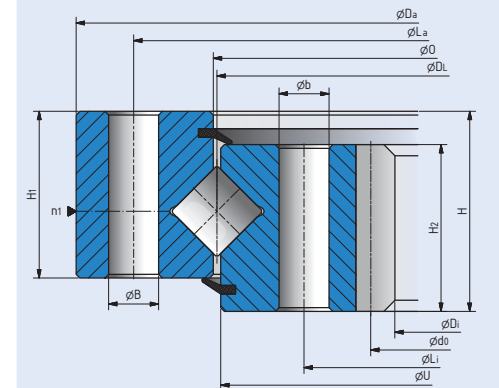
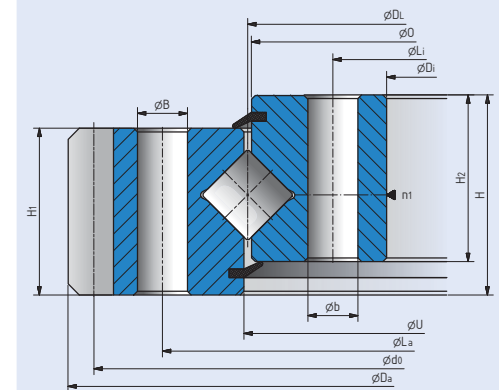
innenverzahnt - internal gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial	do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
X12.36.1560	1719	1330	100	90	90	1562	1558	548	1659	40	30	1461	40	30	-	-	1344	14	96	-0,5	80	160	8	1
X12.36.1700	1871	1456	100	90	90	1702	1698	636	1805	32	33	1595	32	33	-	-	1470	14	105	-0,5	80	160	8	2
X12.36.1800	1971	1554	100	90	90	1802	1798	675	1905	36	33	1695	36	33	-	-	1568	14	112	-0,5	80	160	9	3
X12.36.1900	2071	1652	100	90	90	1902	1898	720	2005	36	33	1795	36	33	-	-	1666	14	119	-0,5	80	160	9	4
X12.36.2000	2171	1764	100	90	90	2002	1998	731	2105	40	33	1895	40	33	-	-	1778	14	127	-0,5	80	160	9	5
X12.36.2280	2436	2032	100	90	90	2282	2278	827	2379	54	33	2181	54	33	-	-	2048	16	128	-0,5	132	264	9	6
X12.36.2445	2604	2192	100	90	90	2447	2443	908	2544	60	33	2346	60	33	-	-	2208	16	138	-0,5	132	264	10	7

Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit Limit load diagram · Static load capacity



--- Schraubenkurve · Bolt Curve
— Laufbahnkurve · Raceway Curve



Kreuzrollendrehverbindungen Crossed-roller slewing bearings

Abmessungen und Gewicht Dimensions and weight										Befestigungsbohrungen Fastening boreholes				Lagerspiel Bearing play	
Außendurchmesser Outer diameter	Innendurchmesser Inner diameter	Gesamthöhe Total height	Höhe Außenring Outer ring height	Höhe Innenring Inner ring height	Durchmesser oben Upper diameter	Durchmesser unten Lower diameter	Gewicht Weight	Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle	Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter	Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle	Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter	Axialspiel / Kippspiel Axial play / tilting clearance	Radialspiel Radial play

Verzahnung und Zahnkräfte Gear and gear tooth forces							Anzahl der Schmiernippl Number of grease nipples
Teilkreisdurchmesser Pitch circle diameter	Modul Module	Zähnezahl Number of teeth	Profilverschiebungsfaktor Profile shift coefficient	Zulässige Zahnkraft Permitted gear tooth force	Maximal zulässige Zahnkraft Max. permitted gear tooth force		

außenverzahnt - external gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
X11.45.2240	2516,4	2057	119	109	109	2237	2243	1122	2357	48	33	2123	48	33	-	-
X11.45.2365	2642,4	2183	119	109	109	2363	2369	1182	2483	52	33	2249	52	33	-	-
X11.45.2510	2786,4	2327	119	109	109	2507	2513	1258	2627	56	33	2393	56	33	-	-
X11.45.2655	2930,4	2471	119	109	109	2651	2657	1329	2771	60	33	2537	60	33	-	-
X11.45.2765	3056,0	2583	119	109	109	2762	2768	1434	2881	60	33	2649	60	33	-	-
X11.45.3000	3296,0	2818	119	109	109	2997	3003	1558	3116	66	33	2884	66	33	-	-

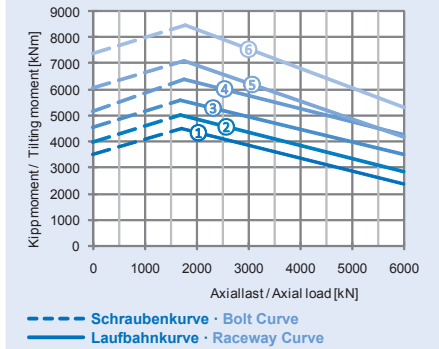
do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
2466	18	137	0,5	125	250	8	1
2592	18	144	0,5	125	250	9	2
2736	18	152	0,5	125	250	10	3
2880	18	160	0,5	125	250	10	4
3000	20	150	0,5	191	382	10	5
3240	20	162	0,5	191	382	11	6

innenverzahnt - internal gear

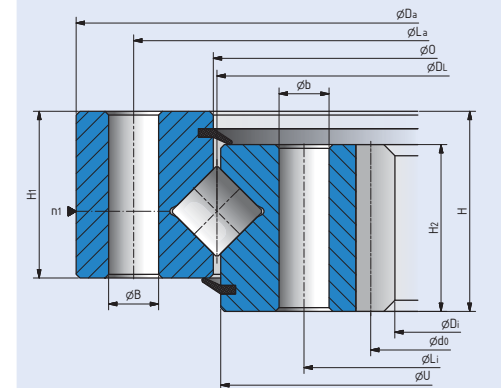
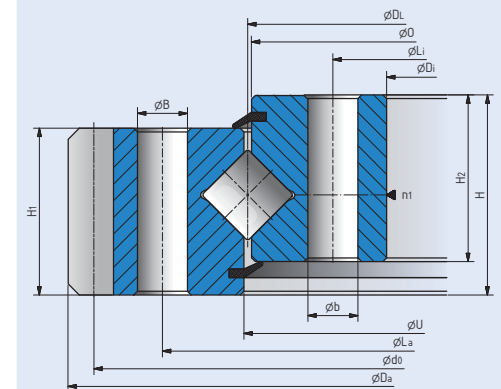
Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
X12.45.2240	2423	1962	119	109	109	2243	2237	1100	2357	48	33	2123	48	33	-	-
X12.45.2365	2549	2088	119	109	109	2369	2363	1160	2483	52	33	2249	52	33	-	-
X12.45.2510	2693	2232	119	109	109	2513	2507	1231	2627	56	33	2393	56	33	-	-
X12.45.2655	2837	2376	119	109	109	2657	2651	1302	2771	60	33	2537	60	33	-	-
X12.45.2765	2947	2480	119	109	109	2768	2762	1374	2881	60	33	2649	60	33	-	-
X12.45.3000	3182	2700	119	109	109	3003	2997	1547	3116	66	33	2884	66	33	-	-

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
1980	18	110	-0,5	125	250	8	1
2106	18	117	-0,5	125	250	9	2
2250	18	125	-0,5	125	250	10	3
2394	18	133	-0,5	125	250	10	4
2500	20	125	-0,5	191	382	10	5
2720	20	136	-0,5	191	382	11	6

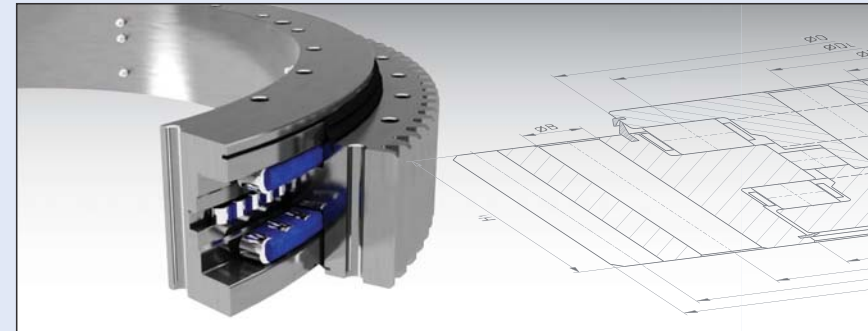
Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit Limit load diagram · Static load capacity



--- Schraubenkurve · Bolt Curve
— Laufbahnkurve · Raceway Curve



10.5. R3 Serie · Rollendrehverbindungen; 3-reihig
 10.5. R3 Series · Triple-row roller slewing bearings



R 3 1 · 3 2 · 2 5 0 0 – Zeichnungsendnummer
 – Drawing end number

Bauform	Laufbahn	Verzahnung	Wälzkörper Ø	Laufkreis Ø
K = Kugel-Drehverbindung L = Leichtbauform, Flanschlager X = Kreuzrollen-Drehverbindung R = Rollen-Drehverbindung	1 = einreihig 2 = zweireihig 3 = dreireihig	0 = ohne 1 = außen gerade 2 = innen gerade 3 = außen schräg 4 = innen schräg	Kugeldurchmesser oder Rollendurchmesser in mm	Durchmesser des Laufkreis in mm
Model	Raceway	Gear	Rolling element Ø	Raceway Ø
K = ball slewing bearing L = light-weight flange bearing X = crossed-roller slewing bearing R = roller slewing bearing	1 = single-row 2 = double-row 3 = triple-row	0 = without gear 1 = outer straight gear 2 = inner straight gear 3 = outer helical gear 4 = inner helical gear	Ball diameter or roller diameter in mm	Diameter of the raceway in mm

Rollendrehverbindungen; 3-reihig

Triple-row roller slewing bearings

Abmessungen und Gewicht Dimensions and weight										Befestigungsbohrungen Fastening boreholes				Lagerspiel Bearing play	
Außendurchmesser Outer diameter	Innendurchmesser Inner diameter	Gesamthöhe Total height	Höhe Außenring Outer ring height	Höhe Innenring Inner ring height	Durchmesser oben Upper diameter	Durchmesser unten Lower diameter	Gewicht Weight	Außenring Outer ring		Innenring Inner ring		Axialspiel / Kippspiel Axial play / tilting clearance	Radialspiel Radial play		
								Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle	Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter	Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle			Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter

Verzahnung und Zahnkräfte Gear and gear tooth forces							Anzahl der Schmierlippen Number of grease nipples
Teilkreisdurchmesser Pitch circle diameter	Modul Module	Zähnezahl Number of teeth	Profilverschiebungsfaktor Profile shift coefficient	Zulässige Zahnkraft Permitted gear tooth force	Maximal zulässige Zahnkraft Max. permitted gear tooth force		

außenverzahnt - external gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
R31.20.1250	1461,6	1103	132	106	123	1280	1282	542	1355	36	26	1155	36	26	0-0,07	0-0,20
R31.20.1400	1635,2	1253	132	106	123	1430	1432	646	1505	36	26	1305	36	26	0-0,07	0-0,20
R31.20.1600	1831,2	1453	132	106	123	1630	1632	731	1705	40	26	1505	40	26	0-0,08	0-0,25
R31.20.1800	2044,8	1653	132	106	123	1830	1832	844	1905	46	26	1705	46	26	0-0,08	0-0,25
R31.20.2000	2236,8	1853	132	106	123	2030	2032	912	2105	54	26	1905	54	26	0-0,08	0-0,25

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
1428	12	119	0,5	107	187	3	1
1596	14	114	0,5	136	236	3	2
1792	14	128	0,5	136	236	4	3
2000	16	125	0,5	163	285	5	4
2192	16	137	0,5	163	285	5	5

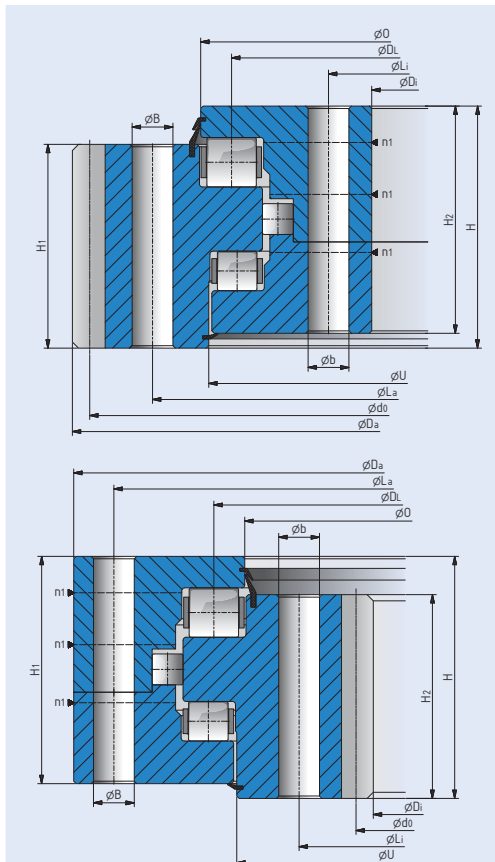
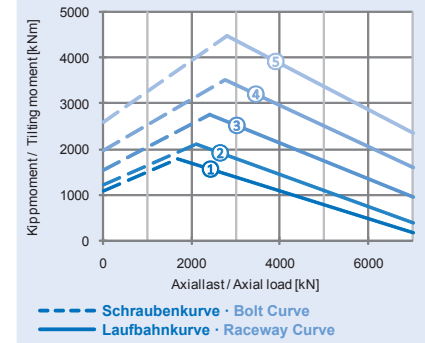
innenverzahnt - internal gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
R32.20.1250	1397	1032	132	123	106	1219	1218	539	1345	36	26	1145	36	26	0-0,07	0-0,20
R32.20.1400	1547	1162	132	123	106	1369	1368	630	1495	36	26	1295	36	26	0-0,07	0-0,20
R32.20.1600	1747	1372	132	123	106	1569	1568	705	1695	40	26	1495	40	26	0-0,08	0-0,25
R32.20.1800	1947	1552	132	123	106	1769	1768	829	1895	46	26	1695	46	26	0-0,08	0-0,25
R32.20.2000	2147	1760	132	123	106	1969	1968	902	2095	54	26	1895	54	26	0-0,08	0-0,25

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
1044	12	87	-0,5	117	214	3	1
1176	14	84	-0,5	146	269	3	2
1386	14	99	-0,5	146	269	4	3
1568	16	98	-0,5	175	319	5	4
1776	16	111	-0,5	175	319	5	5

Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit

Limit load diagram · Static load capacity



Rollendrehverbindungen; 3-reihig

Triple-row roller slewing bearings

Abmessungen und Gewicht Dimensions and weight										Befestigungsbohrungen Fastening boreholes				Lagerspiel Bearing play	
Außendurchmesser Outer diameter	Innendurchmesser Inner diameter	Gesamthöhe Total height	Höhe Außenring Outer ring height	Höhe Innenring Inner ring height	Durchmesser oben Upper diameter	Durchmesser unten Lower diameter	Gewicht Weight	Außenring Outer ring		Innenring Inner ring		Axialspiel / Kippspiel Axial play / tilting clearance	Radialspiel Radial play		
								Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle	Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter	Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle			Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter

Verzahnung und Zahnkräfte Gear and gear tooth forces							Anzahl der Schmierrippel Number of grease nipples
Teilkreisdurchmesser Pitch circle diameter	Modul Module	Zähnezahl Number of teeth	Profilverschiebungsfaktor Profile shift coefficient	Zulässige Zahnkraft Permitted gear tooth force	Maximal zulässige Zahnkraft Max. permitted gear tooth force		

außenverzahnt - external gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
R31.25.1800	2076,8	1619	147	117	138	1836	1826	1126	1925	36	33	1685	36	33	0-0,08	0-0,25
R31.25.2000	2268,8	1819	147	117	138	2036	2026	1216	2125	44	33	1885	44	33	0-0,08	0-0,25
R31.25.2240	2516,4	2059	147	117	138	2276	2266	1378	2366	48	33	2125	48	33	0-0,10	0-0,33
R31.25.2500	2786,4	2319	147	117	138	2536	2526	1567	2625	54	33	2385	54	33	0-0,10	0-0,33
R31.25.2800	3096,0	2619	147	117	138	2836	2826	1785	2925	60	33	2685	60	33	0-0,13	0-0,40

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
2032	16	127	0,5	172	306	6	1
2224	16	139	0,5	172	306	7	2
2466	18	137	0,5	202	358	8	3
2736	18	152	0,5	202	358	8	4
3040	20	152	0,5	232	407	10	5

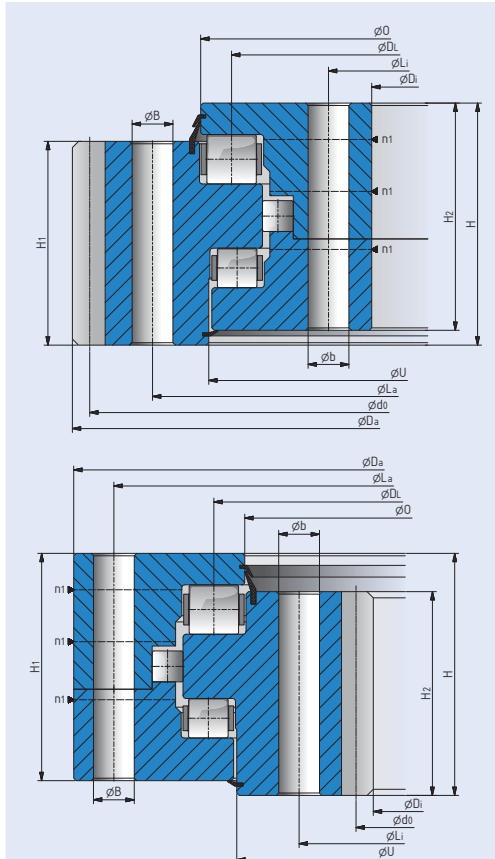
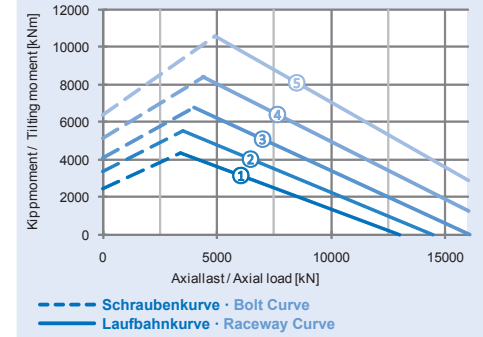
innenverzahnt - internal gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
R32.25.1800	1981	1520	147	138	117	1763	1774	1101	1915	36	33	1675	36	33	0-0,08	0-0,25
R32.25.2000	2181	1728	147	138	117	1963	1974	1202	2115	44	33	1875	44	33	0-0,08	0-0,25
R32.25.2240	2421	1944	147	138	117	2203	2214	1406	2355	48	33	2115	48	33	0-0,10	0-0,33
R32.25.2500	2681	2214	147	138	117	2463	2474	1545	2615	54	33	2375	54	33	0-0,10	0-0,33
R32.25.2800	2981	2500	147	138	117	2763	2774	1767	2915	60	33	2675	60	33	0-0,13	0-0,40

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
1536	16	96	-0,5	185	342	6	1
1744	16	109	-0,5	185	342	7	2
1962	18	109	-0,5	217	394	8	3
2232	18	124	-0,5	217	394	8	4
2520	20	126	-0,5	248	449	10	5

Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit

Limit load diagram · Static load capacity



Rollendrehverbindungen; 3-reihig

Triple-row roller slewing bearings

Abmessungen und Gewicht Dimensions and weight										Befestigungsbohrungen Fastening boreholes				Lagerspiel Bearing play	
Außendurchmesser Outer diameter	Innendurchmesser Inner diameter	Gesamthöhe Total height	Höhe Außerring Outer ring height	Höhe Innenring Inner ring height	Durchmesser oben Upper diameter	Durchmesser unten Lower diameter	Gewicht Weight	Außenring Outer ring		Innenring Inner ring		Axialspiel / Kippspiel Axial play / tilting clearance	Radialspiel Radial play		
								Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle	Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter	Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle			Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter

Verzahnung und Zahnkräfte Gear and gear tooth forces							Anzahl der Schmiernippl Number of grease nipples
Teilkreisdurchmesser Pitch circle diameter	Modul Module	Zähnezahl Number of teeth	Profilverschiebungsfaktor Profile shift coefficient	Zulässige Zahnkraft Permitted gear tooth force	Maximal zulässige Zahnkraft Max. permitted gear tooth force		

außenverzahnt - external gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
R31.32.2240	2552,4	2022	181	139	172	2281	2270	1975	2395	40	39	2100	40	39	0-0,10	0-0,33
R31.32.2500	2822,4	2282	181	139	172	2541	2530	2260	2655	44	39	2360	44	39	0-0,10	0-0,33
R31.32.2800	3136,0	2582	181	139	172	2841	2830	2576	2955	48	39	2660	48	39	0-0,13	0-0,40
R31.32.3150	3476,0	2932	181	139	172	3191	3180	2828	3305	56	39	3010	56	39	0-0,15	0-0,50
R31.32.3550	3889,6	3332	181	139	172	3591	3580	3249	3705	66	39	3410	66	39	0-0,15	0-0,50
R31.32.4000	4351,6	3782	181	139	172	4041	4030	3752	4155	72	39	3860	72	39	0-0,17	0-0,50

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
2502	18	139	0,5	228	401	8	1
2772	18	154	0,5	228	401	8	2
3080	20	154	0,5	260	465	8	3
3420	20	171	0,5	260	465	8	4
3828	22	174	0,5	295	525	8	5
4290	22	195	0,5	295	525	9	6

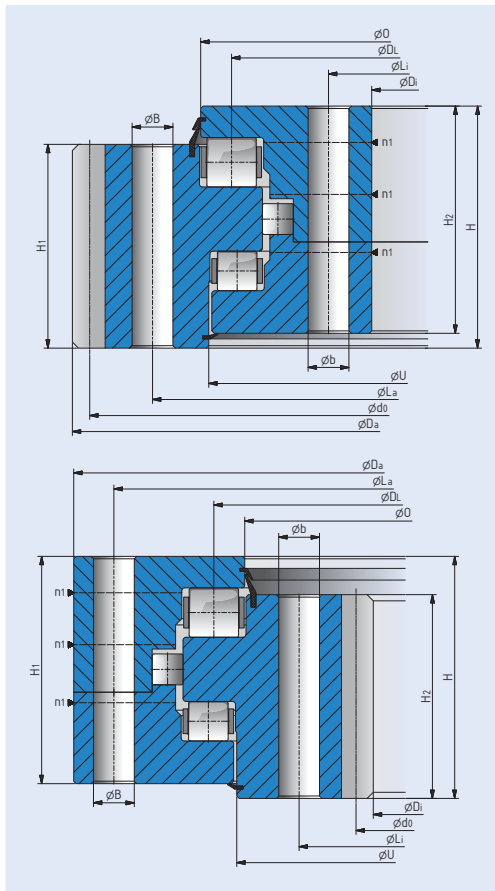
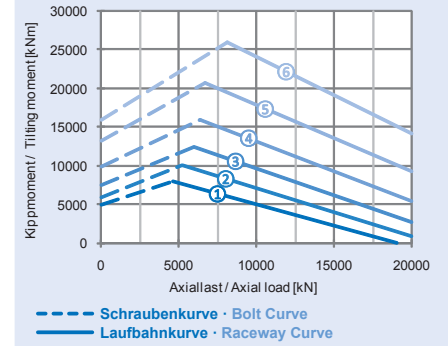
innenverzahnt - internal gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
R32.32.2240	2458	1908	181	172	139	2199	2210	2010	2380	40	39	2085	40	39	0-0,10	0-0,33
R32.32.2500	2718	2178	181	172	139	2459	2470	2210	2640	44	39	2345	44	39	0-0,10	0-0,33
R32.32.2800	3018	2460	181	172	139	2759	2770	2542	2940	48	39	2645	48	39	0-0,13	0-0,40
R32.32.3150	3368	2820	181	172	139	3109	3120	2807	3290	56	39	2995	56	39	0-0,15	0-0,50
R32.32.3550	3768	3190	181	172	139	3509	3520	3302	3690	66	39	3395	66	39	0-0,15	0-0,50
R32.32.4000	4218	3652	181	172	139	3959	3970	3664	4140	72	39	3845	72	39	0-0,17	0-0,50

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
1926	18	107	-0,5	240	445	8	1
2196	18	122	-0,5	240	445	8	2
2480	20	124	-0,5	278	508	8	3
2840	20	142	-0,5	278	508	8	4
3212	22	146	-0,5	305	559	8	5
3674	22	167	-0,5	305	559	9	6

Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit

Limit load diagram · Static load capacity



Rollendrehverbindungen; 3-reihig

Triple-row roller slewing bearings

Abmessungen und Gewicht Dimensions and weight										Befestigungsbohrungen Fastening boreholes				Lagerspiel Bearing play	
Außendurchmesser Outer diameter	Innendurchmesser Inner diameter	Gesamthöhe Total height	Höhe Außenring Outer ring height	Höhe Innenring Inner ring height	Durchmesser oben Upper diameter	Durchmesser unten Lower diameter	Gewicht Weight	Außenring Outer ring		Innenring Inner ring		Axialspiel / Kippspiel Axial play / tilting clearance	Radialspiel Radial play		
								Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle	Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter	Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle			Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter

Verzahnung und Zahnkräfte Gear and gear tooth forces							Anzahl der Schmierlippen Number of grease nipples
Teilkreisdurchmesser Pitch circle diameter	Modul Module	Zähnezahl Number of teeth	Profilverschiebungsfaktor Profile shift coefficient	Zulässige Zahnkraft Permitted gear tooth force	Maximal zulässige Zahnkraft Max. permitted gear tooth force		

außenverzahnt - external gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
R31.40.2800	3136,0	2562	220	170	210	2850	2837	3267	2965	48	39	2640	48	39	0-0,13	0-0,4
R31.40.3150	3515,6	2912	220	170	210	3200	3187	3812	3315	56	39	2990	56	39	0-0,15	0-0,5
R31.40.3550	3911,6	3312	220	170	210	3600	3587	4255	3715	66	39	3390	66	39	0-0,15	0-0,5
R31.40.4000	4363,2	3762	220	170	210	4050	4037	4805	4165	72	39	3840	72	39	0-0,17	0-0,5
R31.40.4500	4867,2	4262	220	170	210	4550	4537	5410	4665	84	39	4340	84	39	0-0,20	0-0,6

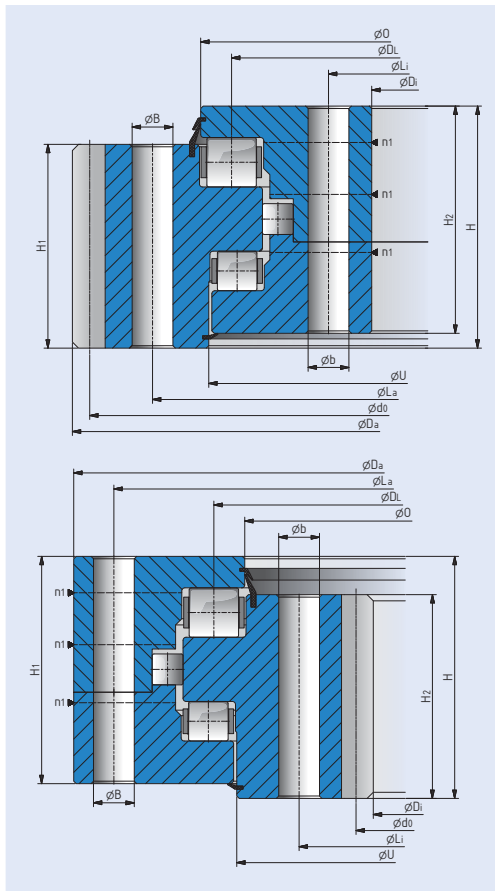
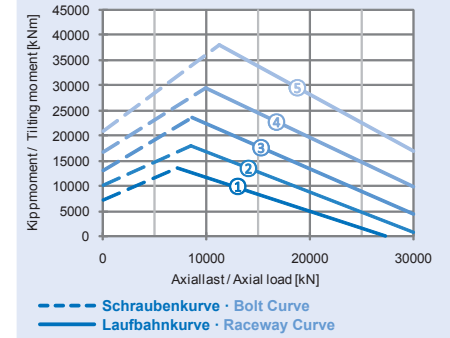
do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
3080	20	154	0,5	296	525	8	1
3454	22	157	0,5	338	605	8	2
3850	22	175	0,5	338	605	8	3
4296	24	179	0,5	380	685	9	4
4800	24	200	0,5	380	685	14	5

innenverzahnt - internal gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
R32.40.2800	3038	2460	220	210	170	2750	2763	3213	2960	48	39	2635	48	39	0-0,13	0-0,4
R32.40.3150	3388	2794	220	210	170	3100	3113	3683	3310	56	39	2985	56	39	0-0,15	0-0,5
R32.40.3550	3788	3190	220	210	170	3500	3513	4171	3710	66	39	3385	66	39	0-0,15	0-0,5
R32.40.4000	4238	3624	220	210	170	3950	3963	4810	4160	72	39	3835	72	39	0-0,17	0-0,5
R32.40.4500	4738	4128	220	210	170	4450	4463	5367	4660	84	39	4335	84	39	0-0,20	0-0,6

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
2480	20	124	-0,5	314	577	8	1
2816	22	128	-0,5	357	658	8	2
3212	22	146	-0,5	357	658	8	3
3648	24	152	-0,5	398	740	9	4
4152	24	173	-0,5	398	740	14	5

Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit
Limit load diagram · Static load capacity



Rollendrehverbindungen; 3-reihig

Triple-row roller slewing bearings

Abmessungen und Gewicht Dimensions and weight										Befestigungsbohrungen Fastening boreholes				Lagerspiel Bearing play	
Außendurchmesser Outer diameter	Innendurchmesser Inner diameter	Gesamthöhe Total height	Höhe Außenring Outer ring height	Höhe Innenring Inner ring height	Durchmesser oben Upper diameter	Durchmesser unten Lower diameter	Gewicht Weight	Außenring Outer ring		Innenring Inner ring		Axialspiel / Kippspiel Axial play / tilting clearance	Radialspiel Radial play		
								Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle	Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter	Lochkreisdurchmesser Diam. of borehole circle			Bohrungsanzahl Number of boreholes	Bohrungsdurchmesser Borehole diameter

Verzahnung und Zahnkräfte Gear and gear tooth forces							Anzahl der Schmierlippen Number of grease nipples
Teilkreisdurchmesser Pitch circle diameter	Modul Module	Zähnezahl Number of teeth	Profilverschiebungsfaktor Profile shift coefficient	Zulässige Zahnkraft Permitted gear tooth force	Maximal zulässige Zahnkraft Max. permitted gear tooth force		

außenverzahnt - external gear

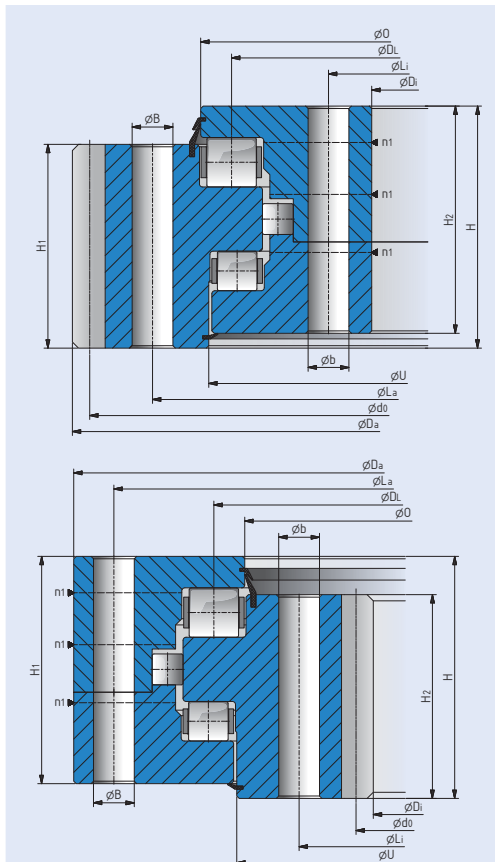
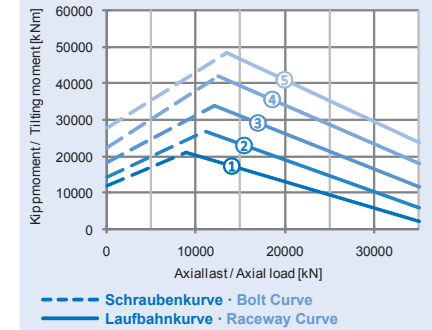
Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial	do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
R31.50.3150	3571,2	2885	268	203	258	3210	3196	5298	3350	48	45	2975	48	45	0-0,15	0-0,5	3504	24	146	0,5	420	760	8	1
R31.50.3550	3955,2	3285	268	203	258	3610	3596	5830	3750	54	45	3375	54	45	0-0,15	0-0,5	3888	24	162	0,5	420	760	9	2
R31.50.4000	4411,2	3735	268	203	258	4060	4046	6578	4200	60	45	3825	60	45	0-0,17	0-0,5	4344	24	181	0,5	420	760	10	3
R31.50.4500	4915,2	4235	268	203	258	4560	4546	7456	4700	68	45	4325	68	45	0-0,20	0-0,6	4848	24	202	0,5	420	760	11	4
R31.50.4750	5179,2	4485	268	203	258	4810	4796	7870	4950	76	45	4575	76	45	0-0,20	0-0,6	5112	24	213	0,5	420	760	12	5

innenverzahnt - internal gear

Typbezeichnung Type designation	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	axial	radial	do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Curve
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
R32.50.3150	3415	2736	268	258	203	3090	3104	5128	3325	48	45	2950	48	45	0-0,15	0-0,5	2760	24	115	-0,5	440	820	8	1
R32.50.3550	3815	3120	268	258	203	3490	3504	5916	3725	54	45	3350	54	45	0-0,15	0-0,5	3144	24	131	-0,5	440	820	9	2
R32.50.4000	4265	3576	268	258	203	3940	3954	6623	4175	60	45	3800	60	45	0-0,17	0-0,5	3600	24	150	-0,5	440	820	10	3
R32.50.4500	4765	4080	268	258	203	4440	4454	7427	4675	68	45	4300	68	45	0-0,20	0-0,6	4104	24	171	-0,5	440	820	11	4
R32.50.4750	5015	4320	268	258	203	4690	4704	7840	4925	76	45	4550	76	45	0-0,20	0-0,6	4344	24	181	-0,5	440	820	12	5

Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit

Limit load diagram · Static load capacity



1. Kontakt:					
Firma:		Ansprechpartner:			
.....				
Straße:		Datum:			
PLZ/Ort:		Telefon:			
Land:		Telefax:			
.....		E-mail:			
.....				
2. Anwendungsfall					
Lage der Drehachse		<input type="checkbox"/> vertikal	<input type="checkbox"/> horizontal	<input type="checkbox"/> wechselnd	
Belastungsart		<input type="checkbox"/> aufliegend	<input type="checkbox"/> hängend		
Rotationsart		<input type="checkbox"/> stetig	<input type="checkbox"/> stetig mit Unterbrechung	<input type="checkbox"/> zyklisch	
3. Belastung					
Belastungsfall					
		Normale Betriebsbelastung	Maximale Betriebsbelastung	Testbelastung	Extrembelastung (außer Betrieb)
Axialbelastung	F_{ax} [kN]				
Radialbelastung	F_{rad} [kN]				
Kippmoment	M_K [kNm]				
Einschaltdauer	ED (%)				
Drehzahl normal	n [min ⁻¹]				
Drehzahl max.	n_{max} [min ⁻¹]				
4. Abmessung					
Außendurchmesser [mm]					
Innendurchmesser [mm]					
5. Betriebsverhältnisse					
Staub, Feuchtigkeit, Seewasser, chemische Einflüsse oder andere					
Betriebstemperatur	C°	min		max	
Betriebszeit	h/T				
Einschaltdauer des Drehwerks	%				
Anzahl der Dreh-Arbeitsspiele je Stunde	1/h				
Mittlerer Drehwinkel je Arbeitsspiel	Grad				
6. Verzahnung der Drehverbindung und Zentrierung					
Art der Verzahnung		<input type="checkbox"/> außen	<input type="checkbox"/> innen	<input type="checkbox"/> ohne	
Zähnezahl					
Zahnbreite [mm]					
Modul m [mm]					
Eingriffswinkel α					
Profilverschiebungsfaktor x					
Kopfkürzungsfaktor k					
Zahnhärtung		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
Zahnhärtungsform		<input type="checkbox"/> Zahnflanken	<input type="checkbox"/> Zahnnumlauf		
Flankenrichtung		<input type="checkbox"/> rechts	<input type="checkbox"/> links		
Zulässige Verzahnungsumfangskraft [kN]					
Zentrierung		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
7. Materialangaben					
Material		<input type="checkbox"/> ohne Angabe	<input type="checkbox"/> 46Cr2/46Cr4	<input type="checkbox"/> 42CrMo4	
Wärmebehandlung		<input type="checkbox"/> normalisiert	<input type="checkbox"/> vergütet		
8. Angebotsangaben					
Menge (Stück)					
gewünschte Lieferzeit					

1. Contact:					
Company:		Contact person:			
.....				
Street:		Date:			
Postcode/City:		Phone:			
Country:		Fax:			
.....		E-mail:			
.....				
2. Application					
Position of axis of rotation		<input type="checkbox"/> vertical	<input type="checkbox"/> horizontal	<input type="checkbox"/> changing	
Type of load		<input type="checkbox"/> supported	<input type="checkbox"/> hanging		
Type of rotation		<input type="checkbox"/> constant	<input type="checkbox"/> constant with break	<input type="checkbox"/> periodic	
3. Load					
Load acting on slewing bearings					
		Normal load	Maximum load	Test-load	Extreme load (out of operation)
Axial load	F_{ax} [kN]				
Radial load	F_{rad} [kN]				
Tilting moment	M_K [kNm]				
Duty cycle	ED (%)				
Normal speed	n [min ⁻¹]				
Max. speed	n_{max} [min ⁻¹]				
4. Dimensions					
Outer diameter [mm]					
Inner diameter [mm]					
5. Operating conditions					
Dust, humidity, sea water, chemical effects or other					
Operating temperature	C°	min		max	
Operating time	h/d				
Duty cycle of slewing bearing	%				
Number of operation cycles per hour	1/h				
Rotation angle per operation cycle	degrees				
6. Gear description					
Gearing		<input type="checkbox"/> external	<input type="checkbox"/> internal	<input type="checkbox"/> without	
Number of teeth					
Tooth width [mm]					
Module m [mm]					
Pressure angle α					
Addendum coefficient x					
Addendum truncation k					
Gear teeth hardened		<input type="checkbox"/> yes	<input type="checkbox"/> no		
Type of hardening		<input type="checkbox"/> tooth flanks	<input type="checkbox"/> tooth contour		
Gear slope direction		<input type="checkbox"/> right	<input type="checkbox"/> left		
Allowable tangential force for gear teeth [kN]					
Centering		<input type="checkbox"/> yes	<input type="checkbox"/> no		
7. Type of material					
Material		<input type="checkbox"/> not specified	<input type="checkbox"/> 46Cr2/46Cr4	<input type="checkbox"/> 42CrMo4	
Heat treatment		<input type="checkbox"/> normalized	<input type="checkbox"/> quenched and tempered		
8. Offer specifications					
Quantity (pcs.)					
Delivery time					

Der Inhalt des Kataloges wurde mit Sorgfalt erarbeitet und auf Richtigkeit überprüft.
Für eventuell auftretende Fehler oder Unstimmigkeiten wird jedoch keine Haftung übernommen.
Veränderungen, die infolge von Weiterentwicklungen oder Ergänzungen entstehen, behalten wir uns vor.
Ein Nachdruck, auch Auszüge aus dem Katalog, ist grundsätzlich nur mit unserer schriftlichen Genehmigung gestattet.

Fotos: Fotolia (Seiten 30 und 31), DV-B-Archiv

Gesamtherstellung:
Lausitzer Druckhaus GmbH, Bautzen
www.lausitzer-druckhaus.de

August 2014

The content of this catalog has been compiled with due care and checked for correctness.
However, we do not accept liability for any mistakes or discrepancies that may occur.
We reserve the right to make changes that may arise by reason of further development and supplement.
Reproduction of the catalog, in whole or in part, strictly requires our written permission.

Photos: Fotolia (pages 30 and 31), DV-B archive

Overall production:
Lausitzer Druckhaus GmbH, Bautzen
www.lausitzer-druckhaus.de

August 2014



DV-B Drehverbindungen Bautzen GmbH
Dresdener Str. 88 · 02625 Bautzen · Germany

Phone +49 3591 270 88 80
Fax +49 3591 270 88 88

www.dv-b.com · sales@dv-b.com